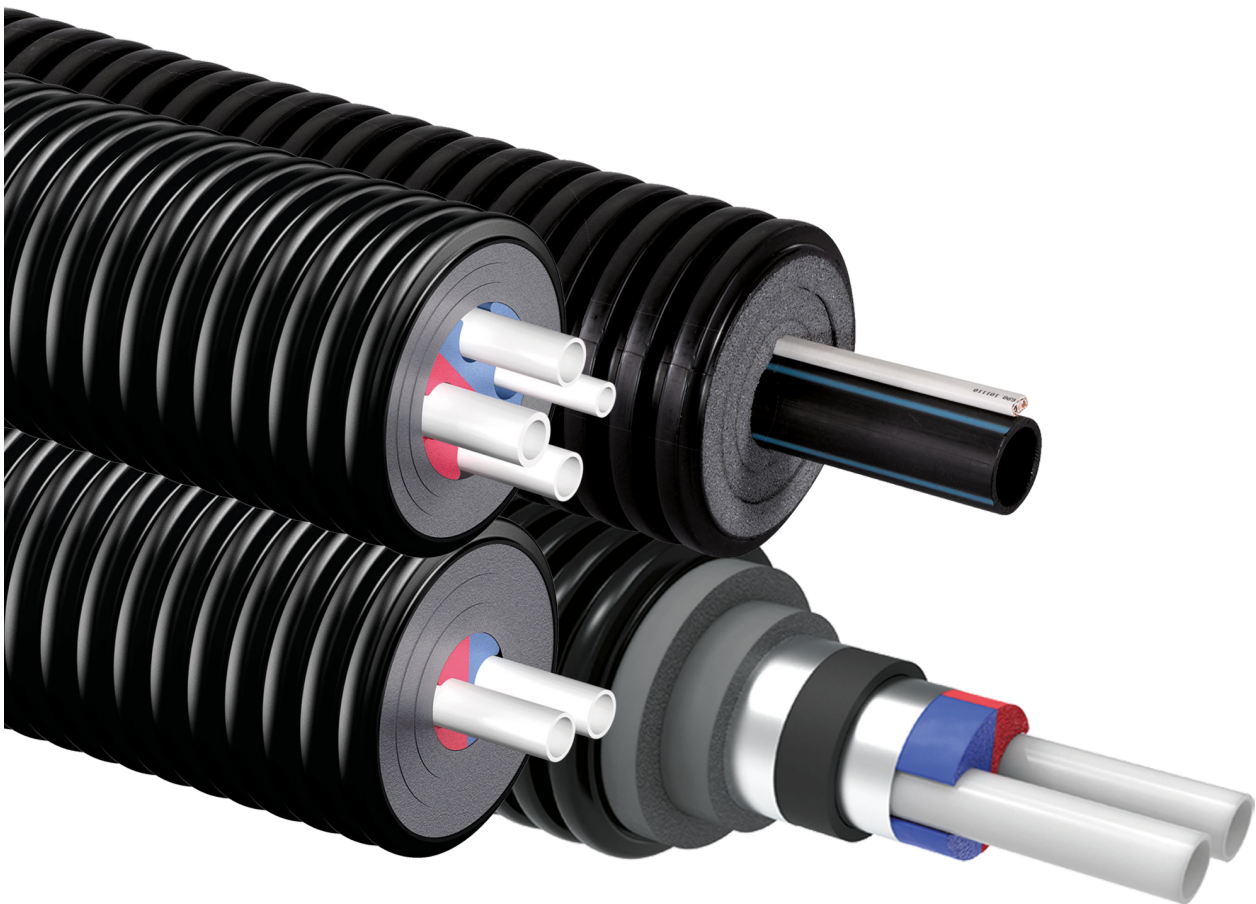


Uponor Ecoflex-Rohrsysteme

DE Technische Informationen



Inhaltsverzeichnis

1	Systembeschreibung und Einsatzbereiche.....	3	6.4	Installation von Ecoflex Supra Standard und PLUS-Rohren.....	62
1.1	Nahwärmenetze.....	3	6.5	Elektrische Installationen von Ecoflex Supra Kabeln und Steuergeräten.....	62
1.2	Zertifikate und Produktstandards.....	4	6.6	Druck- und Dichtheitsprüfung.....	63
1.3	Produktbeschreibung.....	4			
2	Uponor Ecoflex Rohre.....	6	7	Technische Daten.....	65
2.1	Übersicht der Rohre.....	6	7.1	Uponor PE-Xa Rohre.....	65
2.2	Rohrbeschreibungen.....	6	7.2	Klassifizierung der Dienstbedingungen.....	66
2.3	Heizen und Kühlen.....	7	7.3	Uponor PE-HD Mediumrohre.....	69
2.4	Warmes Trinkwasser.....	11	7.4	Isoliermaterialien.....	70
2.5	Heizung und warmes Trinkwasser.....	13	7.5	Material Mantelrohr.....	70
2.6	Trinkwasser kalt und Kühlung.....	15	7.6	Elektrische Komponenten.....	70
3	Uponor Ecoflex Komponenten.....	22			
3.1	Uponor Wipex Fittings.....	22			
3.2	Uponor Ecoflex-Fittings.....	22			
3.3	Adapter für Uponor Wipex und Ecoflex Fittings.....	22			
3.4	Uponor Q&E-Fittings.....	23			
3.5	Kunststoff-Fittings für Ecoflex Supra Rohre.....	23			
3.6	Uponor Ecoflex Gummi-Endkappen.....	23			
3.7	Uponor Ecoflex Isoliersätze.....	24			
3.8	Uponor Ecoflex Schacht.....	24			
3.9	Uponor Ecoflex Hauseinführungsbogen Single/Twin.....	24			
3.10	Uponor Ecoflex Wanddurchführungen.....	25			
3.11	Zusätzliches Zubehör.....	27			
4	Planung/Konstruktion.....	29			
4.1	Grundlagen des Designs.....	29			
4.2	Planung von Ecoflex Supra PLUS.....	30			
4.3	Planung von Ecoflex Supra Standard.....	32			
5	Dimensionierung.....	35			
5.1	Diagramm zur Dimensionierung der Heizung.....	35			
5.2	Dimensionierungstabelle für Heizungsrohr, PN 6 (SDR 11).....	36			
5.3	Schnellauslegungstabelle Heizungsrohr, PN 10 (SDR 7,4).....	39			
5.4	Wärmeverlust-Tabellen.....	41			
5.5	Druckverlust für Ecoflex-Heizungsrohre, PN 6 (SDR 11).....	44			
5.6	Druckverlust für Ecoflex Warmwasserleitungen, PN 10 (SDR 7,4).....	47			
5.7	Druckverlust für Ecoflex Supra, Supra PLUS und Supra Standard Rohre PN 16 (SDR 11).....	50			
5.8	Wärmeverluste für Uponor Ecoflex Supra Rohre.....	53			
6	Installation und Betrieb.....	55			
6.1	Durchschnittliche Installationszeiten.....	55			
6.2	Installation von Rohren, allgemeine Anweisungen.....	56			
6.3	Montage von Komponenten und Zubehör.....	60			

1 Systembeschreibung und Einsatzbereiche



RF0000280

1.1 Nahwärmenetze

Da die EU bis 2050 kohlenstoffneutral werden und den globalen Temperaturanstieg auf unter 2 °C begrenzen will, sind klimafreundliche und kohlenstoffneutrale Lösungen in allen Branchen ein wichtiger Schwerpunkt. Heizen spielt eine wichtige Rolle auf dem europäischen Weg zur Kohlenstoffneutralität: Mehr als ein Drittel der Treibhausgasemissionen in der EU stammen aus der Energienutzung von Gebäuden. Mit zentraler Wärmeherzeugung, niedriger Temperaturverteilung und Flexibilität hinsichtlich der Energiequelle sind Nahwärmenetze, die mit hochleistungsfähigen vorgedämmten Rohren ausgestattet sind, ein sinnvoller Ansatz, um das Heizen energieeffizienter und nachhaltiger zu gestalten.

Nah- und Fernwärmenetze bieten viele Vorteile in Bezug auf die Energieeffizienz der Gebäude und den Komfort für die Bewohner. Sie eignen sich besonders für städtische, dicht besiedelte Gebiete, und wenn man bedenkt, dass 74,3 Prozent der europäischen Bevölkerung in Städten leben, bieten Wärmenetze eine vielversprechende Lösung. Folglich bieten Fern- und Nahwärmenetze ein großes Potenzial zur Verbesserung des Klimas und der Energieeffizienz europäischer Gemeinden, insbesondere wenn sie mit niedrigen Temperaturen arbeiten.

Das Rohrsystem ist entscheidend für die Effizienz eines Wärmenetzes.

Das Herzstück eines jeden Wärmenetzes ist das Rohrsystem, das die Gebäude miteinander verbindet. Seine Kapazität und Dämmleistung sind entscheidende Faktoren für die Gesamtenergieeffizienz des Systems. Nahwärmenetze arbeiten in der Regel mit niedrigen Vorlauftemperaturen von 80 °C, was dazu beiträgt, die Wärmeverluste zu minimieren. Der Industriestandard für diese kleinen und mittelgroßen Nahwärmenetze sind vorgedämmte PE-Xa Kunststoffrohre, die eine gute Wärmedämmleistung aufweisen, langlebig sind, da sie nicht korrodieren, und flexibel und einfach zu installieren sind. Das macht sie auch zur idealen Lösung für Renovierungszwecke, wenn ein Teil oder ein ganzes Wärmenetz erneuert werden muss.

Nahwärmenetze mit niedriger Temperatur: der Weg zur Energieeffizienz

Niedrigere Temperaturen verlängern auch die erwartete Lebensdauer der Kunststoffrohre: Bei einer Betriebstemperatur von 80 °C wird das Rohr voraussichtlich mehr als 30 Jahre halten, bei 70 °C mehr als 50 Jahre und bei einer Betriebstemperatur unter 60 °C liegt die erwartete Lebensdauer nach europäischen und internationalen Normen sogar bei über 100 Jahren. Zusammen mit Hochleistungsrohrsystemen wie Ecoflex VIP mit seiner hervorragenden Dämmleistung können Niedertemperatur-Nahwärmenetze einen wichtigen und positiven Beitrag zu den Netto-Null-Zielen der EU leisten.

1.2 Zertifikate und Produktstandards



Kompromisslose Qualität ist unser oberstes Gebot. Umfassende Qualitätskontrollen in der Produktion sind nur ein Aspekt unseres Qualitätsmanagementsystems. Darüber hinaus bescheinigen mehrere unabhängige Prüforganisationen, dass unsere Produkte die strengsten Normen erfüllen.

In Übereinstimmung mit EN-Normen

Die flexiblen vorgedämmten Nahwärmerohrsysteme Uponor werden gemäß der europäischen Norm „EN 15632 – Teil 1 und 3 – Fernwärmerohre – Werkmäßig gedämmte flexible Rohrsysteme“ und „EN 17414 – Teil 1 und 3 – Fernkälteleitungen – Werkmäßig hergestellte flexible Rohrsysteme“ hergestellt.

Systemzertifizierungen

Uponor Ecoflex Thermo Single und Twin Rohre, die dazugehörigen Gummi-Endkappen, Wipex Fittings und Isoliersätze verfügen über eine Kiwa KOMO Systemzertifizierung. Die KOMO Systemzertifizierung erfolgt nach der aktuellen Kiwa Richtlinie BRL 5609 und bescheinigt eine Systemlebensdauer von mindestens 30 Jahren sowie die Druckwasserdichtigkeit von 0,3 bar.

Darüber hinaus verfügen die Uponor Ecoflex VIP Thermo, Thermo und Varia Rohre mit Fittings und Zubehör über eine technische Zulassung und ein Produktzertifikat von CSTB Avis Technique.

Wärmedämmleistung

Die Wärmeverlust-Charakteristiken der Uponor Ecoflex Rohre wurden durch CFD-Computersimulationen (Computational Fluid Dynamics) ermittelt und durch Labortests von Dritten verifiziert.

Statische Stärke

Die Ringsteifigkeit des Mantelrohres wurde gemäß EN ISO 9969 auf eine Belastbarkeit von 4 kN/m² (Klasse SN4) getestet. Ausgewählte Uponor Ecoflex flexible Rohrsysteme und Komponenten sind nach ATV DVWK-A127 zertifiziert. Bei Verlegung gemäß ATV-DVWK-A127 sind diese Rohre und Bauteile bei Erd- und Verkehrslasten (SLW 60 = 60 t) einsetzbar.



1.3 Produktbeschreibung

Uponor bietet eine innovative und energieeffiziente Auswahl an flexiblen vorgedämmten Rohren, Fittings und Zubehör. Die sicheren und langlebigen Systeme eignen sich für die Heizungs-, Kühlungs- und Trinkwasserversorgung. Das Rohrsystem kombiniert hervorragende Wärmedämmeigenschaften mit hoher Flexibilität und einfacher Installation für komplette Nahwärmenetze.

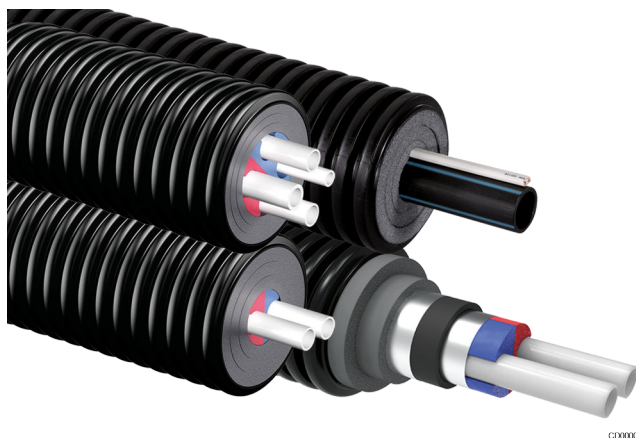
Die Produktpalette für Nahwärmenetze basiert auf der großen Erfahrung und dem Know-how von Uponor.

Uponor Ecoflex bietet eine komplette Systemlösung von der Energiequelle bis zum Gebäude. Die Energiequelle kann eine beliebige Wärmequelle sein, z. B. ein Blockheizkraftwerk, ein Gaskessel, eine Wärmepumpe oder eine Fernwärmeunterstation.

Eine breite Palette von Dienstleistungen unterstützt unsere Kunden in allen Projektphasen, von der Produktschulung, Projektbegleitung, Planung und Auslegung, Lieferung und Baustellenersteinweisungen vor Ort. Mit unserer über 30-jährigen Erfahrung und mit mehr als 35 Millionen Metern installierter Rohre weltweit sind wir der beste Partner für unsere Kunden.

Diese technische Information enthält die folgenden Produktgruppen:

Vorgedämmte Rohre



Für Heizung, Kühlung, Trinkwasserversorgung, unterschiedliche Dämmleistungen.

Fittings



Wipex Fittings aus Messing und Quick & Easy Fittings aus PPSU Material.

Vorschriften, Standards oder Arbeitsweisen kann nicht garantiert werden.

Die Marke „Uponor“ ist eine eingetragene Marke der Uponor Corporation und die Uponor Corporation besitzt das Urheberrecht für den Inhalt dieses Dokuments. Alle Rechte, die nicht in diesen Bedingungen ausdrücklich gewährt werden, bleiben vorbehalten.

Obwohl sich Uponor zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments bemüht hat, die Richtigkeit der hierin enthaltenen Informationen zu gewährleisten, können diese Informationen ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Bei Fragen oder Unklarheiten besuchen Sie bitte die lokale Webseite Uponor oder wenden Sie sich an Ihren Uponor Ansprechpartner.

Mantelrohr-Anschlusssets



Längs-, Eck-, T-, H-Isoliersätze und Schächte.

Zubehör



Hauseinstiegskomponenten, Endkappen, Werkzeuge und alle anderen wichtigen Elemente.

Haftungsausschluss

Dies ist eine generische, europaweite Version des Dokuments. Die Informationen in diesem Dokument werden ohne Mängelgewähr zur Verfügung gestellt und es wird keine Garantie irgendeiner Art in Bezug darauf gegeben.

In diesem Dokument sind möglicherweise Produkte aufgeführt, die an Ihrem Standort aus technischen, rechtlichen, kommerziellen oder anderen Gründen nicht erhältlich sind. Prüfen Sie daher bitte immer im Voraus anhand der jeweiligen Uponor Produkt- oder Preisliste, ob die Produkte an dem Ort und für die Uhrzeit, für die sie bestimmt sind, verfügbar sind.

Das Design und die technischen Daten der Produkte können ohne Vorankündigung geändert werden und können von den gezeigten Abbildungen abweichen. Die angezeigten Bilder dienen nur der Illustration. Eine vollständige Übereinstimmung mit den lokalen

2 Uponor Ecoflex Rohre

2.1 Übersicht der Rohre

Uponor bietet Systeme an, die für die Heizungs-, Kühlungs- und Trinkwasserversorgung geeignet sind.

Heizen und Kühlen

Produktnamen: Uponor Ecoflex VIP Thermo, Thermo und Varia

Einsatzgebiete

- Anschluss von Gemeinden und einzelnen großen Wärmeverbrauchern an zentrale Kraftwerke, Holzhackschnitzel- und Biomasseanlagen.
- Lokale Netzwerke für die Heizungs- und Kühlwasserversorgung.
- Wärme- und Kälteverteilung in industriellen und landwirtschaftlichen Produktionsanlagen.
- Wärmeversorgung zwischen einzelnen Gebäuden, z. B. von einer Wärmepumpe, die in einem separaten Technikraum oder einer Garage steht.

Warmes Trinkwasser

Produktnamen: Uponor Ecoflex VIP Aqua, Aqua und Quattro

Einsatzgebiete

- Anschluss einzelner Gebäude an einen zentralen Trink-Warmwasserspeicher.
- Transport von warmem Trinkwasser zwischen einzelnen Gebäuden.
- Verteilung von warmem Trinkwasser in industriellen und landwirtschaftlichen Produktionsanlagen.
- Die All-in-one-Lösung für Heiz- und warmes Trinkwasser in nur einer Rohrleitung für die Einzelanbindung von Gebäuden (Ecoflex Quattro).

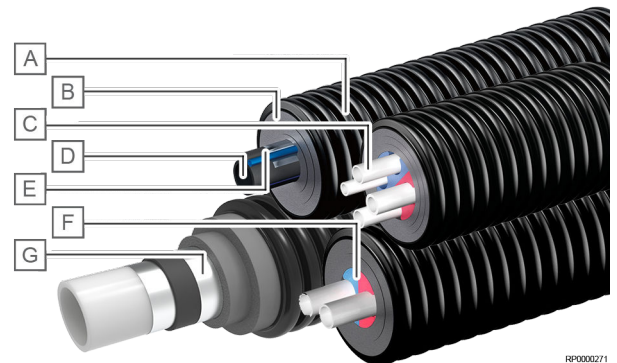
Trinkwasser kalt und Kühlung

Produktnamen: Uponor Ecoflex Supra, Supra Plus, Supra Standard, Supra Sewer

Einsatzgebiete

- Frostsicherer, unterirdischer Transport von kaltem Trinkwasser zu einzelnen Gebäuden.
- Frostsichere oberirdische Trinkwasserversorgung von temporären Wohncontainern auf Großbaustellen bei niedrigen Umgebungstemperaturen.
- Transport von kaltem Trinkwasser oder Kühlwasser in industriellen Produktionsanlagen.
- Frostsichere Drainage von Gebäuden in Anlagen, in denen Frostgefahr besteht.

2.2 Rohrbeschreibungen



Pos.	Typ	Kurztext
A	Mantelrohr	Das PE-HD-Mantelrohr: Das hochwertige Material und die spezielle Geometrie des Mantelrohrs machen Ecoflex-Rohre besonders flexibel und äußerst widerstandsfähig gegenüber statischen und verkehrsbedingten Belastungen von bis zu 60 Tonnen.
B	Dämmschale	Die Isolierung besteht aus vernetztem Polyethylenschaum: ideale Isoliereigenschaften, alterungsbeständig, feuchtigkeitsbeständig und sehr flexibel.
C	Mediumrohr (PE-Xa)	Das PE-Xa-Medienrohr ist hygienisch, temperaturbeständig und resistent gegen Inkrustation und Spannungsrisse. Für Heizanwendungen mit einer EVOH-Sauerstoffbarriere beschichtet, um das Eindringen von Sauerstoff in das System zu verhindern.
D	Mediumrohr (PE-HD)	Das PE-HD-Medienrohr bietet maximale Sicherheit und Lebensdauer in Kaltwasseranwendungen bis zu 16 bar und ist gegen viele aggressive Medien beständig.
E	Wärmekabel	Produkte der Supra-Familie, die mit einem Heizkabel und einer Isolierung ausgestattet sind, garantieren eine zuverlässige Wasserversorgung unter arktischen Bedingungen.
F	Profil des Zentrums	Das farbige Mittelprofil sorgt für eine klare Zuordnung der Versorgungsleitungen.
G	VIP	Das revolutionäre vakuumisolierte Panel (VIP) mit einem niedrigen Lambda-Wert von 0,004 W/mK.

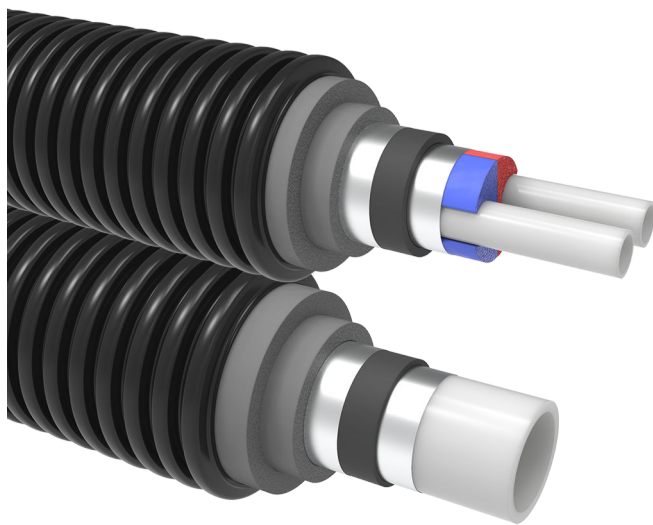
2.3 Heizen und Kühlen

Uponor Ecoflex VIP Thermo

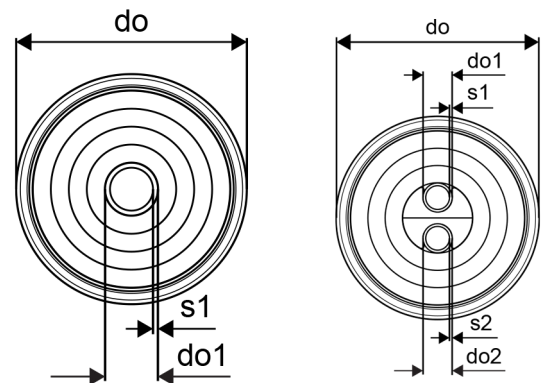
Uponor Ecoflex VIP Thermo Rohre, produziert auf Grundlage der europäischen Normen EN 15632 und EN 17414, sind für Heiz- und Kühlanwendungen. Single Rohre werden als Einzelleitungen für Projekte mit großen Volumenströmen eingesetzt. VIP Thermo Twin integriert Vor- und Rücklaufleitung in einem Mantelrohr. Die Rohre haben eine extrem gute Dämmleistung und Flexibilität.

Anwendung

- Transport von Heiz- und Kühlwasser für die Erdreichverlegung.
- Betriebstemperatur 80 °C gemäß EN 15632.
- Maximale Temperatur- und Druckbelastung: 95 °C / 6 bar
- Statische Nachweisführung bei Erd- und Verkehrslasten (SLW 60 = 60 t) nach ATV-DVWK-A127.



Typ	Kurztext
Mantelrohr	Gewelltes Polyethylen (HDPE). Ringsteifigkeit SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
PE-X Isolierung	Dauerhaft elastischer, geschlossenzelliger Schaumstoff aus vernetztem Polyethylen (PE-X). Wärmeleitfähigkeit: $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
VIP-Isolierung	Vakuumisoliertes Panel. Wärmeleitfähigkeit: $\lambda_{50} = 0,004$ W/mK.
Profil des Zentrums	Farbiges blau/rotes Polyethylen-Mittelprofil für Twin-Rohr.
Mediumrohr	Rohr aus vernetztem Polyethylen (PE-Xa) basierend auf EN ISO 15875 mit EVOH-Schicht, naturfarben, PN6 (SDR11)



RP0000272

Ecoflex VIP Thermo Single PN 6 / SDR 11

Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W / m ² · K]
40/140	40 x 3,7	140	0,35	1,67	0,83	200	0,098
50/140	50 x 4,6	140	0,40	1,93	1,31	200	0,115
63/140	63 x 5,8	140	0,50	2,35	2,07	200	0,138
75/140	75 x 6,8	140	0,60	2,73	2,96	200	0,163
90/175	90 x 8,2	175	0,70	4,00	4,25	100	0,166
110/175	110 x 10,0	175	0,90	5,08	6,36	100	0,209
125/200	125 x 11,4	200	1,30	6,65	8,20	120	0,215
140/200	140 x 12,7	200	1,70	8,52	10,31	100	0,253
160/250	160 x 14,6	250	2,10	10,14	13,43	80	0,247

Ecoflex VIP Thermo Twin PN 6 / SDR 11

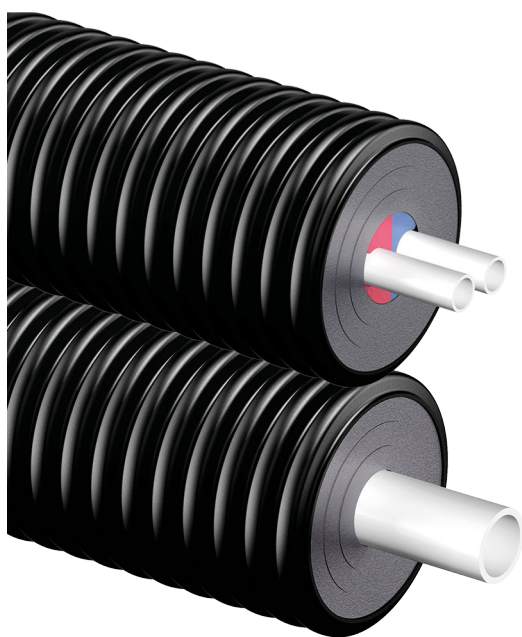
Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mediumrohr, do2 x s2 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W / m ² · K]
2x 25/140	25 x 2,3	25 x 2,3	140	0,40	1,70	2 x 0,33	200	0,122
2 x 32/140	32 x 2,9	32 x 2,9	140	0,50	1,91	2 x 0,54	200	0,145
2 x 40/175	40 x 3,7	40 x 3,7	175	0,80	2,90	2 x 0,83	200	0,153
2 x 50/175	50 x 4,6	50 x 4,6	175	0,90	3,44	2 x 1,31	200	0,185
2 x 63/200	63 x 5,8	63 x 5,8	200	1,20	4,88	2 x 2,07	100	0,212
2x 75/250	75 x 6,8	75 x 6,8	250	1,40	6,77	2 x 2,96	100	0,222

Uponor Ecoflex Thermo und Varia

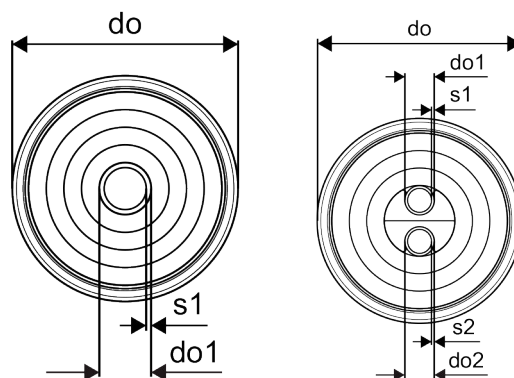
Uponor Ecoflex Thermo und Varia Rohre, produziert auf Grundlage der europäischen Normen EN 15632 und EN 17414, sind für Heiz- und Kühlanwendungen. Varia-Rohre haben eine Standard-Dämmstärke, während Thermo-Rohre eine erweiterte Dämmung haben. Single Rohre werden als Einzelleitungen für Projekte mit großen Volumenströmen eingesetzt. Twin integriert Vor- und Rücklaufleitung in einem Mantelrohr. Die Rohre haben lange Spulenlängen und eine hohe Flexibilität für eine gute Installation und Energieeffizienz.

Anwendung

- Transport von Heiz- und Kühlwasser für die Erdreichverlegung.
- Betriebstemperatur: 80 °C gemäß EN 15632.
- Maximale Temperatur- und Druckbelastung: 95 °C / 6 bar
- Statische Nachweisführung bei Erd- und Verkehrslasten (SLW 60 = 60 t) nach ATV-DVWK-A127.



Typ	Kurztext
Mantelrohr	Gewelltes Polyethylen (HDPE). Ringsteifigkeit SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
Dämmschale	Dauerhaft elastischer, geschlossenzelliger Schaumstoff aus vernetztem Polyethylen (PE-X). Wärmeleitfähigkeit: $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Mediumrohr	Rohr aus vernetztem Polyethylen (PE-Xa) basierend auf EN ISO 15875 mit EVOH-Schicht, naturfarben, PN6 (SDR11)
Profil des Zentrums	Farbiges blau/rotes Polyethylen-Mittelprofil für Twin-Rohr.



RP0000273

Ecoflex Thermo Single PN 6 / SDR 11

Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W/ m ² ·K]
25/140	25 x 2,3	140	0,25	1,18	0,33	200	0,141
32/140	32 x 2,9	140	0,30	1,31	0,54	200	0,162
40/175	40 x 3,7	175	0,35	2,03	0,83	200	0,162
50/175	50 x 4,6	175	0,45	2,26	1,31	200	0,188
63/175	63 x 5,8	175	0,55	2,56	2,07	200	0,226
75/200	75 x 6,8	200	0,80	3,74	2,96	100	0,233
90/200	90 x 8,2	200	1,10	4,20	4,25	100	0,279
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,24	6,36	100	0,356

Die Ausstattung mit einem Heizkabel ist möglich – auf Anfrage. Erkundigen Sie sich bei einem Vertriebsmitarbeiter nach der Verfügbarkeit auf Ihrem Markt.

Ecoflex Varia Single PN 6 / SDR 11

Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W/ m·K]
25/90	25 x 2,3	90	0,25	1,02	0,33	200	0,172
32/90	32 x 2,9	90	0,30	1,12	0,54	200	0,207
40/140	40 x 3,7	140	0,35	1,47	0,83	200	0,189
50/140	50 x 4,6	140	0,40	1,67	1,31	200	0,226
63/140	63 x 5,8	140	0,50	1,97	2,07	200	0,284
75/175	75 x 6,8	175	0,60	2,72	2,96	200	0,267
90/175	90 x 8,2	175	0,70	3,14	4,25	100	0,329
110/175	110 x 10,0	175	0,90	4,14	6,36	100	0,443
125/200	125 x 11,4	200	1,30	5,80	8,20	120	0,433

Ecoflex Thermo Mini PN 6 / SDR 11

Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W/ m·K]
25/68	25 x 2,3	68	0,20	0,50	0,33	200	0,229
32/68	32 x 2,9	68	0,25	0,55	0,54	200	0,294

Ecoflex Thermo Twin 2 x PN 6 / SDR 11

Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mediumrohr, do2 x s2 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W/ m·K]
2x 25/175	25 x 2,3	25 x 2,3	175	0,50	1,92	2 x 0,33	200	0,194
2x 32/175	32 x 2,9	32 x 2,9	175	0,60	1,99	2 x 0,54	200	0,230
2x 40/175	40 x 3,7	40 x 3,7	175	0,80	2,33	2 x 0,83	200	0,286
2x 50/200	50 x 4,6	50 x 4,6	200	1,00	3,59	2 x 1,31	100	0,303
2x 63/200	63 x 5,8	63 x 5,8	200	1,20	4,55	2 x 2,07	100	0,426

Ecoflex Varia Twin 2 x PN 6 / SDR 11

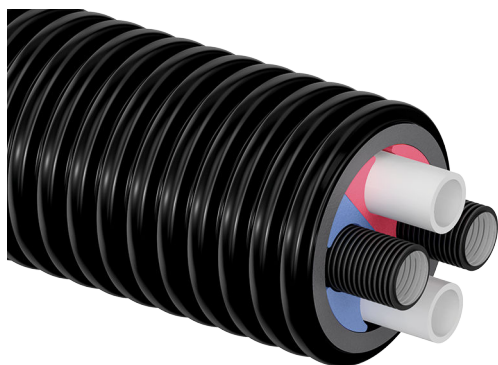
Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mediumrohr, do2 x s2 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W/ m·K]
2x 25/140	25 x 2,3	25 x 2,3	140	0,40	1,36	2 x 0,33	200	0,236
2x 32/140	32 x 2,9	32 x 2,9	140	0,50	1,43	2 x 0,54	200	0,293
2x 40/140	40 x 3,7	40 x 3,7	140	0,70	2,08	2 x 0,83	200	0,398
2x 50/175	50 x 4,6	50 x 4,6	175	0,90	2,84	2 x 1,31	200	0,371

Uponor Ecoflex Thermo Twin HP

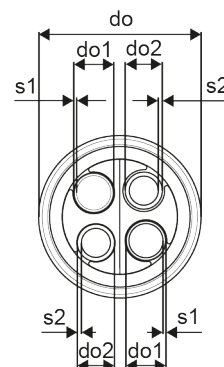
Ecoflex Thermo Twin HP-Rohre wurden speziell für die Anwendung mit Wärmepumpen entwickelt, um alle Anschlüsse in nur einem Rohrsystem zu verwirklichen, einschließlich Heizungsvorlauf und -rücklauf sowie zwei Leerrohre für Strom- und Steuerkabel. Es kann auch zum Anschluss einer Außensauna, eines Wintergartens oder einer Garage verwendet werden, um nur einige Beispiele zu nennen.

Anwendung

- Ideal für den Anschluss von Wärmepumpen, Heizen und Kühlen.
- Betriebstemperatur: 80 °C gemäß EN 15632.
- Maximale Temperatur- und Druckbelastung: 95 °C / 6 bar
- Statische Nachweisführung bei Erd- und Verkehrslasten von 60 Tonnen.
- Zwei Kabel-Leerrohre für Strom- und Steuerkabel.



Typ	Kurztext
Mantelrohr	Gewelltes Polyethylen (HDPE). Ringsteifigkeit SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
Dämmschale	Dauerhaft elastischer, geschlossenzelliger Schaumstoff aus vernetztem Polyethylen (PE-X). Wärmeleitfähigkeit: $\lambda_{50} = 0,041 \text{ W/mK}$.
Mediumrohr – Heizung	Rohr aus vernetztem Polyethylen (PE-Xa) basierend auf EN ISO 15875 mit EVOH-Schicht, naturfarben, PN6 (SDR11)
Kabel-Leerrohre	Schwarze korrigierte Kabel-Leerrohre für Strom- und Steuerkabel.
Profil des Zentrums	Farbiges blau/rotes Polyethylen-Mittelprofil für Twin-Rohr.



RP0000231

Ecoflex Thermo Thermo Twin HP 2 x PN 6 / SDR 11 + 2 Kabel-Leerrohre

Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mediumrohr, do2 x s2 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W/ m·K]
2x 32/140	2x 32 x 2,9	2x 32 x 3,5	140	0,50	1,70	2x 0,54	200	0,376
2x 40/175	2x 40 x 3,7	2x 32 x 3,5	175	0,80	2,60	2x 0,83	200	0,351
2x 50/200	2x 50 x 4,6	2x 32 x 3,5	200	1	3,6	2x 1,31	100	0,376
2x 63/200	2x 63 x 5,8	2x 32 x 3,5	200	1,2	4,3	2x 2,07	100	0,445

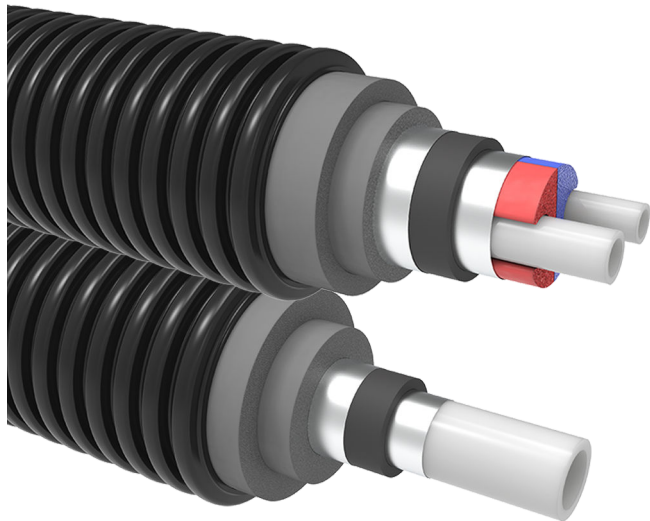
2.4 Warmes Trinkwasser

Uponor Ecoflex VIP Aqua

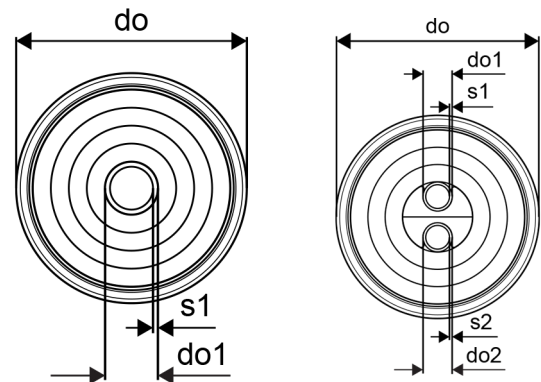
Uponor Ecoflex VIP Aqua Rohre sind eine zuverlässige Wahl für die hygienische und energieeffiziente Verteilung von warmem Trinkwasser für die Erdreichverlegung. VIP Aqua Rohre gibt es in zwei Ausführungen: Single Rohr für große Volumenströme oder wenn keine Zirkulationsleitung erforderlich ist; Twin Rohr mit Warmwasser- und Zirkulationsleitung im selben Mantelrohr. Die Rohre haben eine extrem gute Dämmleistung und Flexibilität. Erhältlich in Standard-Ringbundlängen oder als Zuschnitt in gewünschter Länge.

Anwendung

- Transport von warmem Trinkwasser für die Erdreichverlegung.
- Betriebstemperatur: 70 °C gemäß EN ISO 15875.
- Maximale Temperatur- und Druckbelastung: 95 °C / 10 bar
- Statische Nachweisführung bei Erd- und Verkehrslasten (SLW 60 = 60 t) nach ATV-DVWK-A127.



Typ	Kurztext
Mantelrohr	Gewelltes Polyethylen (HDPE). Ringsteifigkeit SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
PE-X Isolierung	Dauerhaft elastischer, geschlossenzelliger Schaumstoff aus vernetztem Polyethylen (PE-X). Wärmeleitfähigkeit: $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
VIP-Isolierung	Vakuumisoliertes Panel. Wärmeleitfähigkeit: $\lambda_{50} = 0,004$ W/mK.
Mediumrohr	Rohr aus vernetztem Polyethylen (PE-Xa) basierend auf EN ISO 15875, naturfarben, PN 10 (SDR 7,4)
Profil des Zentrums	Farbiges blau/rotes Polyethylen-Mittelprofil für Twin-Rohr.



RP0000274

Ecoflex VIP Aqua Single PN 10 / SDR 7,4

Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W/ m ² ·K]
40/140	40 x 5,5	140	0,40	1,84	0,66	200	0,098
50/140	50 x 6,9	140	0,45	2,19	1,03	200	0,115
63/140	63 x 8,6	140	0,55	2,76	1,65	200	0,137
75/140	75 x 10,3	140	0,70	3,33	2,32	100	0,161
90/175	90 x 12,3	175	0,80	4,88	3,36	100	0,165
110/175	110 x 15,1	175	1,00	6,33	5,00	100	0,207

Ecoflex VIP Aqua Twin 2 x PN 10 / SDR 7,4

Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mediumrohr, do2 x s2 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W/ m ² ·K]
25-20/140	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,45	1,74	0,25 + 0,16	200	0,118
32-20/140	32 x 4,4	20 x 2,8	140	0,55	1,88	0,42 + 0,16	200	0,125
40-25/140	40 x 5,5	25 x 3,5	140	0,70	2,18	0,66 + 0,25	200	0,148
50-32/175	50 x 6,9	32 x 4,4	175	0,80	3,36	1,03 + 0,42	200	0,158
63-40/175	63 x 8,6	40 x 5,5	200	0,90	4,83	1,65 + 0,66	100	0,171

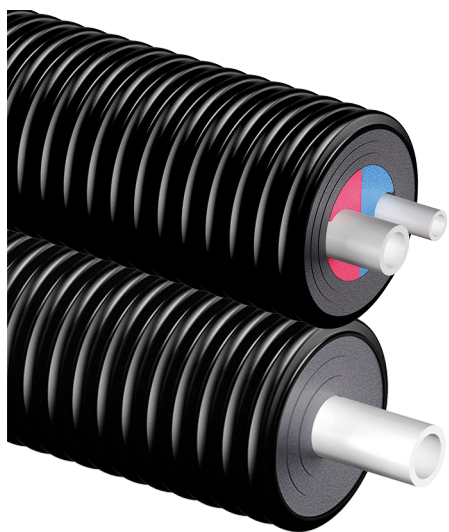
Uponor Ecoflex Aqua

Uponor Ecoflex Aqua ist die bewährte Wahl mit einfacher Verlegung und guter Dämmqualität. Unschlagbar bei der schnellen, zuverlässigen und daher sehr wirtschaftlichen Verlegung in der Trink-Warmwasserversorgung. Die Twin-Version bietet eine Lösung in der die Warmwasser- und Zirkulationsleitung in einem Rohr kombiniert sind. Das zweifarbige Zentrierprofil vereinfacht den korrekten Anschluss der Mediumrohrleitungen.

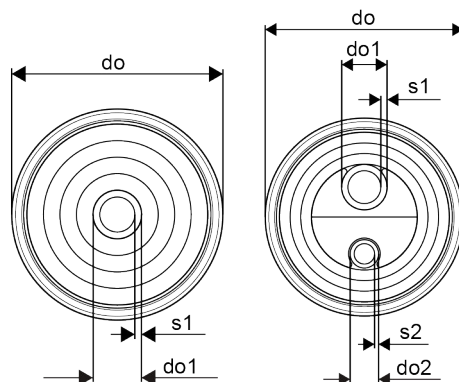
Die Klassifizierung der PE-Xa Mediumrohre für das Aqua Rohrsystem ist in EN ISO 15875 beschrieben.

Anwendung

- Transport von warmem Trinkwasser für die Erdschichtverlegung.
- Betriebstemperatur 70 °C gemäß EN ISO 15875.
- Maximale Temperatur- und Druckbelastung: 95 °C / 10 bar
- Statische Nachweisführung bei Erd- und Verkehrslasten (SLW 60 = 60 t) nach ATV-DVWK-A127



Typ	Kurztext
Mantelrohr	Gewelltes Polyethylen (HDPE). Ringsteifigkeit SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
Dämmschale	Dauerhaft elastischer, geschlossenzelliger Schaumstoff aus vernetztem Polyethylen (PE-X). Wärmeleitfähigkeit: $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Mediumrohr	Rohr aus vernetztem Polyethylen (PE-Xa) basierend auf EN ISO 15875, naturfarben, PN 10 (SDR 7,4)
Profil des Zentrums	Farbiges blau/rotes Polyethylen-Mittelpil für Twin-Rohr.



RP0000275

Ecoflex Aqua Aqua Single PN 10 / SDR 7,4

Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W/ m·K]
25/140	25 x 3,5	140	0,35	1,24	0,25	200	0,140
28/140*	28 x 4,0	140	0,35	1,30	0,31	200	0,149
32/140	32 x 4,4	140	0,40	1,42	0,42	200	0,161
40/175	40 x 5,5	175	0,45	2,40	0,66	200	0,160
50/175	50 x 6,9	175	0,55	2,70	1,03	200	0,186
63/175	63 x 8,6	175	0,65	3,20	1,65	200	0,224

*Nur in Finnland erhältlich

Ecoflex Aqua Aqua Twin 2 x PN 10 / SDR 7,4

Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mediumrohr, do2 x s2 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W/ m·K]
25-20/140	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,65	1,75	0,25 + 0,16	200	0,222
25-25/175	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,65	2,05	0,25 + 0,25	200	0,193
28-18/140*	28 x 4,0	18 x 2,5	140	0,65	1,40	0,31 + 0,13	200	0,228
28-22/140*	28 x 4,0	22 x 3,0	140	0,65	1,50	0,31 + 0,20	200	0,237

Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mediumrohr, do2 x s2 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W/ m·K]
32-18/175*	32 x 4,4	18 x 2,5	175	0,70	2,30	0,42 + 0,13	200	0,198
32-20/175	32 x 4,4	20 x 2,8	175	0,70	2,40	0,42 + 0,16	200	0,198
32-22/175*	32 x 4,4	22 x 3,0	175	0,70	2,40	0,42 + 0,20	200	0,211
32-25/175	32 x 4,4	25 x 3,5	175	0,70	2,20	0,42 + 0,25	200	0,217
32-28/175*	32 x 4,4	28 x 4,0	175	0,70	2,50	0,42 + 0,31	200	0,222
40-25/175	40 x 5,5	25 x 3,5	175	0,90	2,45	0,66 + 0,25	200	0,234
40-28/175*	40 x 5,5	28 x 4,0	175	0,90	2,70	0,66 + 0,31	200	0,240
40-32/175	40 x 5,5	32 x 4,4	175	0,90	2,80	0,66 + 0,42	200	0,265
50-25/175	50 x 6,9	25 x 3,5	175	1,00	2,73	1,03 + 0,25	200	0,282
50-32/175	50 x 6,9	32 x 4,4	175	1,00	3,10	1,03 + 0,42	200	0,296
50-40/200	50 x 6,9	40 x 5,5	200	1,00	3,50	1,03 + 0,66	100	0,279
50-50/200	50 x 6,9	50 x 6,9	200	1,00	3,60	1,03 + 1,03	100	0,301

*Nur in Finnland erhältlich

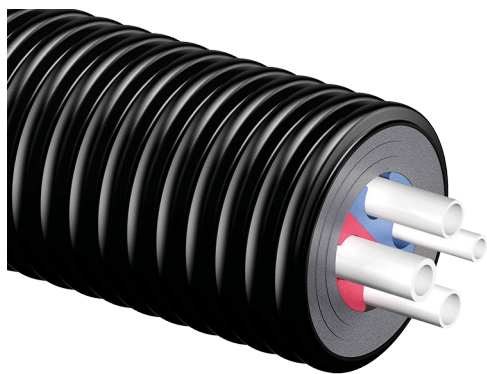
2.5 Heizung und warmes Trinkwasser

Uponor Ecoflex Quattro

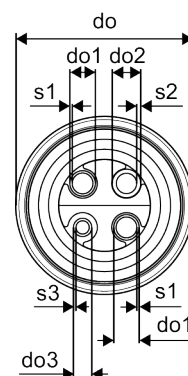
Uponor Ecoflex Quattro ist eine All-in-one-Lösung: für die Einzelanbindung an Gebäuden. Es kombiniert die Heizungs- und Warmwasserversorgung mit integrierter Zirkulationsleitung in einem Mantelrohr: zwei Mediumrohre sind für warmes Trinkwasser und zwei sind für Heizungswasser bestimmt.

Anwendung

- Transport von Heizungs- und warmem Trinkwasser für die Erdreichverlegung.
- Betriebstemperatur 80 °C gemäß EN 15632 für Heizung und 70 °C gemäß EN ISO 15875 für warmes Trinkwasser.
- Maximale Temperatur- und Druckbelastung: 95 °C / 6 bar für Heizung und 10 bar für warmes Trinkwasser.
- Statische Nachweisführung bei Erd- und Verkehrslasten (SLW 60 = 60 t) nach ATV-DVWK-A127.



Typ	Kurztext
Mantelrohr	Gewelltes Polyethylen (HDPE). Ringsteifigkeit SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
Dämmschale	Dauerhaft elastischer, geschlossenzelliger Schaumstoff aus vernetztem Polyethylen (PE-X). Wärmeleitfähigkeit: $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Mediumrohr – warmes Trinkwasser	Rohr aus vernetztem Polyethylen (PE-Xa) basierend auf EN ISO 15875, naturfarben, PN 10 (SDR 7,4)
Mediumrohr – Heizung	Rohr aus vernetztem Polyethylen (PE-Xa) basierend auf EN ISO 15875 mit EVOH-Schicht, naturfarben, PN6 (SDR11)
Profil des Zentrums	Farbiges Zentrierprofil (blau/rot).



RP0000236

Ecoflex Quattro 2 x PN 6 / SDR 11 + 2 x PN 10 / SDR 7,4

Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mediumrohr, do2 x s2 [mm]	Mediumrohr, do3 x s3 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W/ m·K]
2 x 25-28-18/175*	2 x 25 x 2,3	28 x 4,0	18 x 2,5	175	0,8	2,40	200	0,270
2 x 25-25-20/175	2 x 25 x 2,3	25 x 3,5	20 x 2,8	175	0,8	2,30	200	0,266
2 x 25-25-25/175	2 x 25 x 2,3	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,8	2,41	200	0,273
2 x 32-25-20/175	2 x 32 x 2,9	25 x 3,5	20 x 2,8	175	0,8	2,50	200	0,290
2 x 32-25-25/175	2 x 32 x 2,9	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,8	2,64	200	0,296

Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mediumrohr, do2 x s2 [mm]	Mediumrohr, do3 x s3 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W/ m·K]
2 x 32-28-18/175*	2 x 32 x 2,9	28 x 4,0	18 x 2,5	175	0,8	2,60	200	0,294
2 x 32-32-18/175*	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	18 x 2,5	175	0,8	2,80	200	0,303
2 x 32-32-20/175	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	20 x 2,8	175	0,8	2,90	200	0,305
2 x 32-32-25/175	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	25 x 3,5	175	0,8	2,78	200	0,311
2 x 32-32-32/175	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	32 x 4,4	175	0,8	2,90	200	0,322
2 x 40-32-18/200*	2 x 40 x 3,7	32 x 4,4	18 x 2,5	200	0,8	3,40	100	0,307
2 x 40-32-20/200	2 x 40 x 3,7	32 x 4,4	20 x 2,8	200	1,0	3,50	100	0,308
2 x 40-40-25/200	2 x 40 x 3,7	40 x 5,5	25 x 3,5	200	1,0	3,60	100	0,328
2 x 40-40-28/200*	2 x 40 x 3,7	40 x 5,5	28 x 4,0	200	1,0	3,70	100	0,331

*Nur in Finnland erhältlich

Uponor Ecoflex Quattro Midi

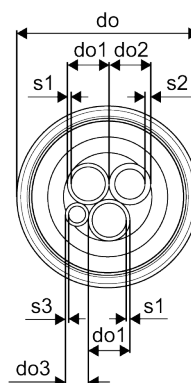
Uponor Ecoflex Quattro Midi ist eine All-in-one-Lösung vor allem für die Einzelanbindung an ein Gebäude, wo sehr gute Flexibilität gefragt ist. Es kombiniert die Heizungs- und Warmwasserversorgung mit integrierter Zirkulationsleitung in einem Mantelrohr: zwei Mediumrohre sind für warmes Trinkwasser und zwei sind für Heizungswasser bestimmt.

Anwendung

- Transport von Heizungs- und warmem Trinkwasser für die Erdreichverlegung.
- Betriebstemperatur 80 °C gemäß EN 15632 für Heizung und 70 °C gemäß EN ISO 15875 für warmes Trinkwasser.
- Maximale Temperatur- und Druckbelastung: 95 °C / 6 bar für Heizung und 10 bar für warmes Trinkwasser.
- Statische Nachweisführung bei Erd- und Verkehrslasten (SLW 60 = 60 t) nach ATV-DVWK-A127.



Typ	Kurztext
Mantelrohr	Gewelltes Polyethylen (HDPE). Ringsteifigkeit SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
Dämmschale	Dauerhaft elastischer, geschlossenzelliger Schaumstoff aus vernetztem Polyethylen (PE-X). Wärmeleitfähigkeit: $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Mediumrohr – warmes Trinkwasser	Rohr aus vernetztem Polyethylen (PE-Xa) basierend auf EN ISO 15875, naturfarben, PN 10 (SDR 7,4)
Mediumrohr – Heizung	Rohr aus vernetztem Polyethylen (PE-Xa) basierend auf EN ISO 15875 mit EVOH-Schicht, naturfarben, PN6 (SDR11)



RP00002/77

Ecoflex Quattro Midi 2 x PN 6 / SDR 11 + 2 x PN 10 / SDR 7,4

Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mediumrohr, do2 x s2 [mm]	Mediumrohr, do3 x s3 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W/ m·K]
2 x 25-25-20/140	2 x 25 x 2,3	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,65	1,84	200	0,282
2 x 32-25-20/140	2 x 32 x 2,9	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,70	2,00	200	0,303
2 x 40-32-25/175	2 x 40 x 3,7	32 x 4,4	25 x 3,5	175	0,80	3,20	200	0,307

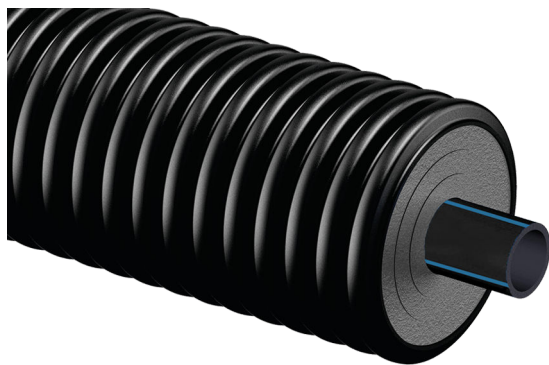
2.6 Trinkwasser kalt und Kühlung

Uponor Ecoflex Supra

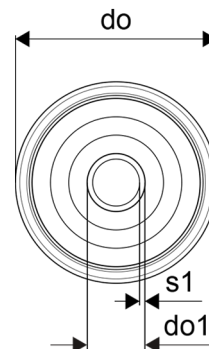
Ecoflex Supra wurde für kalte Trinkwasseranwendungen und die Verteilung von Kaltwasser für Kühlsysteme entwickelt, bei denen kein Frostschutz erforderlich ist. Supra ist für den Einsatz von Mediumtemperaturen zwischen -10 °C und +20 °C optimiert.

Anwendung

- Transport von kaltem Trink- oder Kühlwasser für die Erdreichverlegung.
- Betriebstemperatur: +20 °C.
- Maximaler Druck: 16 bar bei 20 °C.
- Statische Nachweisführung bei Erd- und Verkehrslasten (SLW 60 = 60 t) nach ATV-DVWK-A127



Typ	Kurztext
Mantelrohr	Gewelltes Polyethylen (HDPE). Ringsteifigkeit SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
Dämmschale	Dauerhaft elastischer, geschlossenzelliger Schaumstoff aus vernetztem Polyethylen (PE-X). Wärmeleitfähigkeit: $\lambda_{10} = 0,037 \text{ W/mK}$.
Mediumrohr	Polyethylen (PE 100-RC), schwarz mit blauen Streifen, PN 16 (SDR 11).



RP0000242

Ecoflex Supra PN 16 / SDR 11 – ohne Frostschutzkabel

Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W/ m·K]
25/68	25 x 2,3	68	0,30	0,52	0,33	200	0,230
32/68	32 x 2,9	68	0,40	0,62	0,54	200	0,305
40/140	40 x 3,7	140	0,50	1,47	0,83	200	0,184
50/140	50 x 4,6	140	0,60	1,67	1,31	200	0,224
63/140	63 x 5,8	140	0,70	1,97	2,07	200	0,288
75/175	75 x 6,8	175	0,90	2,72	2,96	100	0,267
90/175	90 x 8,2	175	1,00	3,14	4,25	100	0,338
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,24	6,36	100	0,368

Uponor Ecoflex Supra PLUS

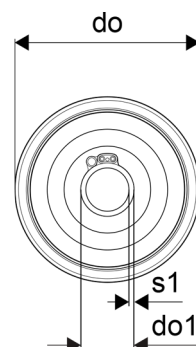
Ecoflex Supra PLUS ist für kalte Trinkwasserleitungen mit einem selbstregulierenden Frostschutzkabel ausgestattet, welches von einer speziell entwickelten Reglereinheit mit Sensorkabel gesteuert wird. Dieses Systemrohr ermöglicht den Transport von kaltem Trinkwasser auch bei niedrigsten Umgebungstemperaturen. Stromeinspeisung von maximal einem Anschluss. 150 m.

Anwendung

- Transport von kaltem Trinkwasser oder Druckabwasser in Umgebungen, an denen die Gefahr des Einfrierens besteht.
- Betriebstemperatur: +20 °C.
- Maximaler Druck: 16 bar bei 20 °C.
- Statische Nachweisführung bei Erd- und Verkehrslasten (SLW 60 = 60 t) nach ATV-DVWK-A127



Typ	Kurztext
Mantelrohr	Gewelltes Polyethylen (HDPE). Ringsteifigkeit SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
Frostschutzkabel	Selbstregulierendes Frostschutzkabel, Nennleistung 10 W/m bei 5 °C. Stromeinspeisung von maximal einem Anschluss. 150 m.
Leerrohr	PE-Rohr zum Einschieben des Sensorkabels zur Messung der Umgebungstemperatur.
Dämmschale	Dauerhaft elastischer, geschlossenzelliger Schaumstoff aus vernetztem Polyethylen (PE-X). Wärmeleitfähigkeit: $\lambda_{10} = 0,037 \text{ W/mK}$.
Mediumrohr	Polyethylen (PE 100-RC), schwarz mit blauen Streifen, PN 16 (SDR 11).

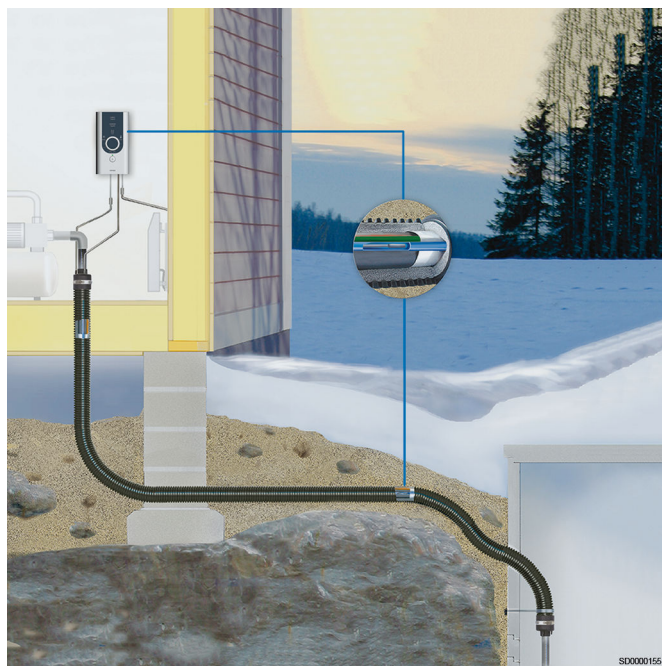


RP0000243

Ecoflex Supra PLUS PN 16 / SDR 11 – mit selbstregulierendem Frostschutzkabel

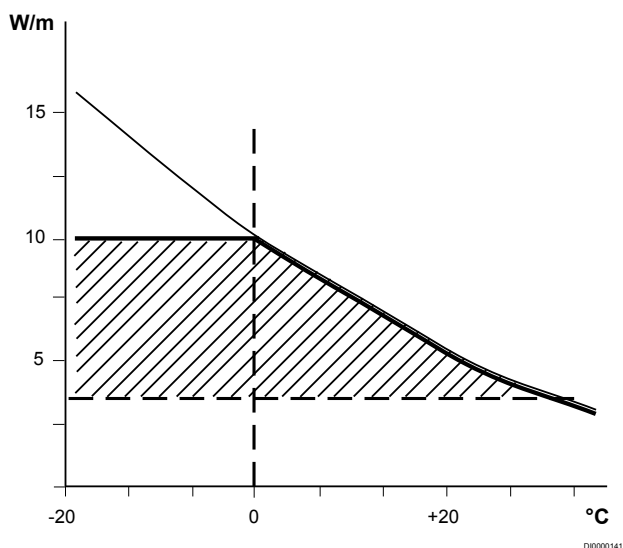
Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W/ m ² ·K]
25/68	25 x 2,3	68	0,30	0,58	0,33	150	0,230
32/68	32 x 2,9	68	0,40	0,67	0,54	150	0,305
32/140	32 x 2,9	140	0,50	1,20	0,54	150	0,157
40/90	40 x 3,7	90	0,50	1,08	0,83	150	0,254
40/140	40 x 3,7	140	0,50	1,50	0,83	150	0,184
50/90	50 x 4,6	90	0,50	1,26	1,31	150	0,336
50/140	50 x 4,6	140	0,60	1,70	1,31	150	0,224
63/140	63 x 5,8	140	0,70	2,10	2,07	150	0,288
75/175	75 x 6,8	175	0,90	2,90	2,96	150	0,267
90/200	90 x 8,2	200	1,10	4,40	4,25	100	0,279
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,10	6,36	100	0,368

Selbstregulierendes Frostschutzkabel



Das Frostschutzkabel des Supra PLUS Rohres ist selbstregulierend und kann daher nicht überhitzen.

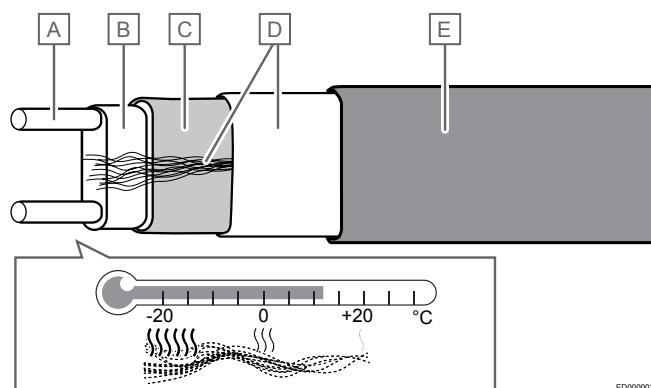
Das Frostschutzkabel ist wartungsfrei, muss aber bei Reparaturen an der Rohrleitung abgeschaltet und vor mechanischen Schäden geschützt werden. Nach Abschluss der Reparaturen muss der Isolationswiderstand gemessen und in das Prüfprotokoll eingetragen werden.



Das Frostschutzkabel liefert volle Leistung in Eis, kaltem Wasser oder in einer gefrorenen Rohrleitung. Der umrandete Bereich im Bild zeigt die Eingangsleistung W/m in Abhängigkeit von der Außentemperatur, wenn das Frostschutzkabel ständig eingeschaltet ist.

Der Einsatz des Frostschutzkabels wird über eine Reglereinheit mit Zeitschaltuhr- oder Thermostatsfunktion gesteuert. Die Stromversorgung des Frostschutzkabels wird vom Betriebsschalter aus abgeschaltet, wenn keine Gefahr des Einfrierens besteht. Wenn die Rohrleitung nur gelegentlich benutzt wird, kann das Kabel auch zum Auftauen einer gefrorenen Rohrleitung verwendet werden.

Kabelfunktionalität oder Funktionalität des Kabels



Pos.	Kurztext
A	Leiter, 1,2 mm ² Kupferdrähte
B	Selbstregulierendes Widerstandsmaterial
C	Elektrische Isolierung (Polyolefin)
D	Aluminiumfolie und Abflussdrähte
E	Äußere Jacke

Das selbstregulierende Frostschutzkabel wurde speziell entwickelt, um das Einfrieren der Rohre zu verhindern. Diese Eigenschaft, kombiniert mit einer guten Dämmung, garantiert eine frostfreie und sichere Lösung. Das selbstregulierende Heizelement des Frostschutzkabels ist ein leitfähiges Polymer, das zwischen zwei Kupferdrähten (Phase und Null) extrudiert ist.

In kalten Bereichen fließt ein hoher Strom von einem Draht zum anderen und erzeugt Wärme im Kernmaterial/Heizelement (B). In den wärmeren Bereichen des Frostschutzkabels wächst der Widerstand des Kernmaterials/Heizelements, der Stromfluss verlangsamt sich und die Wärmeabgabe wird reduziert. Die Wärmeabgabe des Frostschutzkabels bleibt ausgeglichen und die Heizleistung wird je nach Umgebungsbedingungen in jedem Bereich des Rohres separat geregelt.

Bei niedrigen Temperaturen liefert Supra PLUS ausreichend Energie, um ein Einfrieren zu verhindern. Wenn die Temperatur steigt, wird die Leistung reduziert und weniger Wärme erzeugt. Die selbstregulierende Funktion der Supra PLUS-Rohre sorgt für sichere Betriebsbedingungen.

Uponor Ecoflex Supra PLUS Reglereinheit



Die Steuereinheit Uponor Ecoflex Supra PLUS ist ein elektronischer Regler, der für die Steuerung des Uponor Ecoflex Supra PLUS Wasserleitungsrohres entwickelt wurde. Das Rohr ist mit einem selbst regelnden Wärmekabel ausgerüstet. Die Steuereinheit verfügt über zwei verschiedene Funktionen. Sie können entweder eine mit einem Temperatursensor ausgerüstete Thermostatregelung oder eine auf fester Zeitperiode basierende Schaltuhrfunktion wählen.

Zeitschaltuhr-Funktion



RP0000244

Die Zeitschaltuhr wird verwendet, um die Stromzufuhr zum Frostschutzkabel zu regeln. Dies ist eine einfache Möglichkeit, den Stromverbrauch zu senken und eine zu hohe Erwärmung des Wassers in der Rohrleitung zu verhindern. Der Regelbereich der Zeitschaltuhr entspricht einem 30-minütigen Schaltzyklus.

Bei einer maximalen Einstellung von 100 % ist das Frostschutzkabel während des gesamten Schaltzyklus eingeschaltet. Bei einer minimalen Einstellung von 10 % ist das Frostschutzkabel 3 Minuten lang eingeschaltet und 27 Minuten lang ausgeschaltet. Der Schaltzyklus muss von Fall zu Fall, je nach vorherrschenden Bedingungen, ausgewählt werden. Wenn Sie die Zeitschaltuhr-Funktion verwenden, um ein eingefrorenes Rohr aufzutauen, wird der Regler auf 100 % gestellt.

Thermostatfunktion

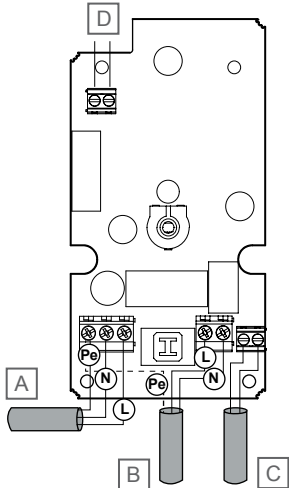


RP0000245

Die Thermostatfunktion wird zur Regelung des Frostschutzkabels verwendet, wenn eine bestimmte voreingestellte Temperatur nicht unterschritten werden soll. Der mögliche zu regelnde Temperaturbereich des Thermostats beträgt 0 – 10 °C und erfolgt über das Einstellrad an der Reglereinheit.

Das Sensorkabel befindet sich im blauen Leerrohr des Supra PLUS Rohres. Das Sensorkabel wird in dem Bereich positioniert, wo die Frostgefahr am höchsten ist. Wenn das Sensorkabel nicht in dem Bereich positioniert werden kann, wo die Frostgefahr am höchsten ist, sollten Sie dies berücksichtigen, indem Sie die Einstelltemperatur an der Reglereinheit höher einstellen.

Anschlüsse



SD0000154

Pos.	Kurztext
A	Versorgungskabel 230 V AC
B	Wärmekabel
C	Externer Temperaturfühler
D	Fernüberwachung

Das Einstellrad entfernen, die Befestigungsschraube lösen und das Deckelteil der Steuereinheit abnehmen (Abb. 2). Versorgungskabel 230 V AC (Abb. 3 A), Sensorkabel (Abb. 3 C), Supras Wärmekabel (Abb. 3 B) sowie die Schutzterdung für die hineinkommende Speisung und für die Schutzumflechtung des Wärmekabels anschließen. Die Dicke der Anschlussleiter wird nach der Größe der Gruppensicherung bestimmt, 10 A -> 3 x 1,5 mm² und 16 A -> 3 x 2,5 mm².

Installationen als Festmontage ausführen. Für Fernüberwachung verfügt die Steuereinheit über einen potentialfreien Kontakt (230 V AC bzw. Sicherheitskleinspannung, max. Belastung 5 A), der sich bei Störungssituationen einschaltet. Bei Bedarf kann eine Öffnung für das Kabel der Fernüberwachung in das Oberteil des Geräts gebrochen werden. Die Verkabelung der Fernüberwachung muss den Anforderungen der Überwachungsspannung entsprechen.

Uponor Ecoflex Mantel



RP0000086

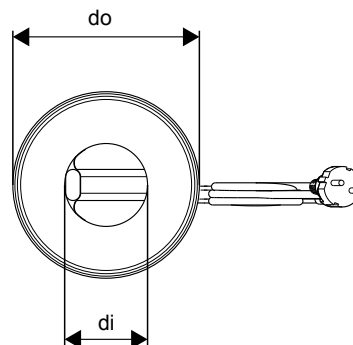
Ecoflex Mantel ist ein isolierter Mantel für den Wasserleitungseinlass. Sie schützt die Teile einer Wasserleitung, die am anfälligsten für das Einfrieren sind, in der Regel in der Nähe des Gebäudefundaments oder innerhalb eines belüfteten Bodensystems. Die Jacke kann für Neubauten und Renovierungen verwendet werden.

Der Mantel ist mit einem Frostschutzkabel ausgestattet, das verhindert, dass die Wasserleitung einfriert. Es ist ein einfacher und effektiver Weg, die Wasserleitungen rund um das Gebäude vor Frostschäden zu schützen. Gleichzeitig fungiert es als Mantelrohr für die Wasserleitung, so dass die Wasserleitung im Falle eines Schadens ausgetauscht werden kann.

Das Frostschutzkabel bringt die erforderliche Wärme in das Mantelrohr und die Dämmschichtabdeckung hilft, die Wärme im Mantelrohr zu halten. Das Wasser bleibt selbst bei extrem kalten Temperaturen an allen frostgefährdeten Orten ungefroren.

Die Anschlüsse der Frostschutzkabel im Mantelrohr sind einsatzbereit. Der Anschluss an das Stromnetz erfolgt über einen Stecker und die verwendete Steckdose muss mit einem Fehlerstromschutz ausgestattet sein. Am Anschlussende befindet sich ca. 1 m zusätzliches Frostschutzkabel, das verwendet werden kann, um das Mediumrohr während des Winterbaus vor dem Einfrieren zu schützen. Der Stecker wird in die Steckdose gesteckt, wenn die Gefahr besteht, dass die Wasserleitung einfriert. Die maximale Kapazität des Kabels beträgt 10 W/m, genug, um eine Wasserleitung bei einer Temperatur von -25 °C ungefroren zu halten.

Typ	Kurztext
Mantelrohr	Gewelltes Polyethylen (HDPE). Ringsteifigkeit SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
Frostschutzkabel	Selbstregulierendes Frostschutzkabel, Nennleistung von 10 W/m und Versorgungsspannung von 230 V.
Dämmschale	Dauerhaft elastischer, geschlossenzelliger Schaumstoff aus vernetztem Polyethylen (PE-X). Wärmeleitfähigkeit: $\lambda_{10} = 0,037$ W/mK.



ED0000053

Mantelrohr do [mm]	Innendurchmesser di [mm]	Gewicht [kg/m]	Max. Länge bei Lieferung [m]
90	25 – 40	5,4	5

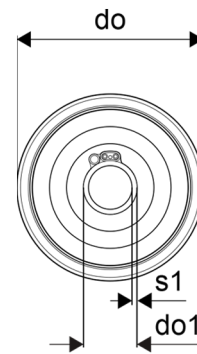
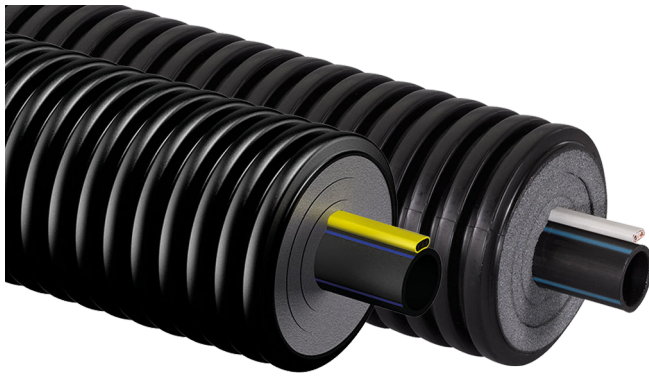
Uponor Ecoflex Supra Standard

Supra Standard ist ein vielseitiges isoliertes Wasserrohr. Das reglergesteuerte, konstant resistente Frostschutzkabel verhindert das Einfrieren der Leitung. Der Regler hält auch die Temperatur des Rohrs auf dem gewünschten Niveau. Das System kann entweder an 230 V oder 400 V Spannung angeschlossen werden. Supra Standard ist eine wirtschaftliche Lösung für die Verlegung langer, nicht gefrierender Wasser- und Abwasserleitungen sowie verschiedener industrieller Flüssigkeitsleitungen in gefriergefährdeten Bereichen. Der Stromverbrauch ist gering, da die Oberflächentemperatur des Kabels sehr sorgfältig überwacht wird.

Das Supra Standard Rohr wird mit zwei verschiedenen konstant widerstandsfähigen Kabeln hergestellt, die über die gesamte Länge des Kabels einen konstanten Widerstand aufweisen. Das gelbe Kabel 2 x 0,48 Ω /m ist für Rohrlängen von 70 – 300 m und das weiße Kabel 2 x 0,05 Ω /m für Längen von 150 – 700 m vorgesehen. Längere Rohrleitungen erfordern mehrere Stromversorgungspunkte.

Supra Standard wird auf einer Spule geliefert und kann sofort installiert werden. Das System enthält komplette Sets zum Verbinden, Abzweigen und Verlängern eines Rohres (mittlere Rohrkupplungen sind nicht in den Sets enthalten).

Typ	Kurztext
Mantelrohr	Gewelltes Polyethylen (HDPE). Ringsteifigkeit SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
Frostschutzkabel	Dauerhaft widerstandsfähige Frostschutzkabel: Das gelbe Kabel 2 x 0,48 Ω /m für Rohrlängen von 50 – 300 m und das weiße Kabel 2 x 0,05 Ω /m für Längen von 150 – 700 m.
Dämmschale	Dauerhaft elastischer, geschlossenzelliger Schaumstoff aus vernetztem Polyethylen (PE-X). Wärmeleitfähigkeit: $\lambda_{10} = 0,037$ W/mK.
Mediumrohr	Polyethylen (PE 100-RC), schwarz mit blauen Streifen, PN 16 (SDR 11).

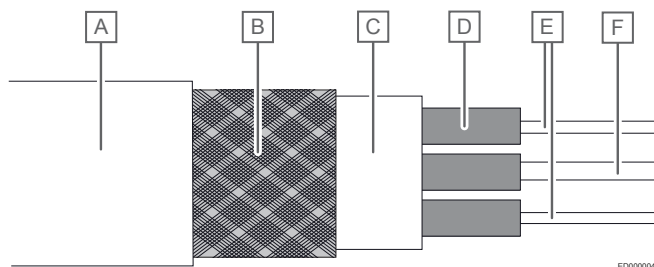


RP00002/75

Ecoflex Supra Standard PN 16 / SDR 11 – mit weißem oder gelbem Kabel

Typ	Mediumrohr, do1 x s1 [mm]	Mantelrohr do [mm]	Biegeradius [m]	Gewicht [kg/m]	Volumen Mediumrohr [l/m]	Länge der Spule [m]	U-Wert [W/ m·K]
32/68	32 x 2,9	68	0,40	0,67	0,54	150	0,305
40/90	40 x 3,7	90	0,50	1,08	0,83	150	0,254
40/140	40 x 3,7	140	0,50	1,50	0,83	150	0,184
50/90	50 x 4,6	90	0,50	1,26	1,31	150	0,336
50/140	50 x 4,6	140	0,60	1,70	1,31	150	0,224
63/140	63 x 5,8	140	0,70	2,10	2,07	150	0,288
75/175	75 x 6,8	175	0,90	2,90	2,96	150	0,267
90/200	90 x 8,2	200	1,10	4,40	4,25	100	0,279
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,10	6,36	100	0,368

Supra Standard konstant widerstandsfähiges Kabel



ED00000040

Weißes Kabel

Pos.	Kurztext
A	Außenmantel 0,6 mm PVC
B	Kupfergeflecht
C	Mantel 0,4 mm
D	PVC Isolierung 0,4 mm
E	Widerstand Drähte 0,05 Ω/m
F	Kupferdraht 2,5 mm ²

Weißes Kabel – 230 V/400 V, 2 x 0,05 Ω/m (min. 150 m – max. 700 m)

Gelbes Kabel

Pos.	Kurztext
A	Außenmantel 0,6 mm PVC
B	Kupfergeflecht
C	Mantel 0,4 mm
D	PVC Isolierung 0,4 mm
E	Widerstand Drähte 0,48 Ω/m
F	Kupferdraht 1,5 mm ²

Gelbes Kabel – 230 V/400 V, 2 x 0,48 Ω/m (min. 50 m – max. 300 m)

Funktion des Kabels

Die Heizleistung des konstant resistenten Kabels am Supra Standard-Rohr wird über einen Regler und ein NTC-Fühlerelement gesteuert. Der an der Oberfläche des Kabels angebrachte Temperatursensor kommuniziert jeden Heizbedarf mit dem Regler und sorgt dafür, dass das Kabel auch bei ungünstigen Temperaturverhältnissen nicht überhitzt. Dadurch bleiben die druckfesten Eigenschaften des Rohrs erhalten und das Kunststoffmaterial wird nicht beschädigt.

Der Regler schaltet den Strom ein und aus, damit die Temperatur der Kabeloberfläche auf dem eingestellten Standardwert (0 – 30 °C) bleibt. Dank der guten Isolationseigenschaften beträgt die Dauer der effektiven Heizperioden ca. 40 % der Gesamtzeit, was im Vergleich zur Dauerheizung erhebliche Einsparungen beim Stromverbrauch ermöglicht. Die konstant widerstandsfähigen Kabel von Supra Standard ermöglichen die Stromzufuhr von einem Punkt zu einer 700 Meter langen Leitung.

Uponor Ecoflex Supra Standard Funk-Raumfühler ETN4



RF00002284

Der Supra Standard Funk-Raumfühler ETN4 wird zur Regelung des Konstantwiderstandes des Begleitheizungskabels der Supra Standard Rohre verwendet. Er wird in einem spritzwassergeschützten Schaltkasten und mit einem Temperatursensor geliefert, der mit einem 10 m langen Kabel verbunden ist. Das große hintergrundbeleuchtete Display bietet einen klaren Überblick über den Status, während die drei Navigationstasten eine einfache Menübedienung ermöglichen. Der Funk-Raumfühler ermöglicht die Einstellung einer gewünschten Temperatur im Bereich von -19,5 bis +70 °C. Für Supra Standard Rohre ist der empfohlene Temperaturbereich 0...+20 °C.

Das Versorgungskabel, das Kabel für die Begleitheizung mit konstantem Widerstand und das Fühlerelementkabel, das in das Rohrelement eingebaut wird, werden alle an den ETN4-Funk-Raumfühler angeschlossen. Detaillierte Informationen zu den Anschlüssen entnehmen Sie bitte dem Schaltplan.

3 Uponor Ecoflex Komponenten



HINWEIS!

Detaillierte Informationen über die Auswahl an Komponenten, Abmessungen usw. finden Sie in der Preisliste.

3.1 Uponor Wipex Fittings



Die Uponor Wipex Fittings sind für die Verbindung von PE-Xa-Rohren für die Heiz- und Trinkwasserversorgung in Nahwärmenetzen konzipiert. Uponor Wipex Fittings haben ein robustes und einfaches Design, mit hoher Klemmkraft und einer Dichtungsleistung, die von Temperaturschwankungen nicht beeinträchtigt wird. Die Fittings sind einfach und effizient zu montieren, außerdem wird kein Spezialwerkzeug benötigt. Da die Uponor Wipex Fittings mit O-Ringen abgedichtet werden, ist eine zusätzliche Verwendung von Teflon oder Hanf nicht erforderlich.

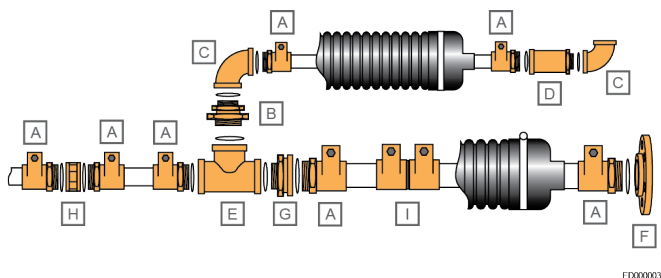
Die Uponor Wipex Fittings sind aus entzinkungsbeständigem DR-Messing gefertigt und zeichnen sich durch gute Korrosionsbeständigkeit und Langlebigkeit aus.

Uponor Wipex Fittingstechnologie



HINWEIS!

Wenn Sie das Uponor Wipex System an Komponenten von Drittanbietern anschließen, muss das abschließende Uponor Wipex Fitting ein Innengewinde haben (z. B. ein Winkelstück).



Pos.	Kurztext
A	Kupplung
B	Drehnippel
C	Winkel
D	Fixpunktmuffe
E	T-Stück
F	Gewindeflansch
G	Reduzierkupplung
H	Pressmuffe
I	Kupplung

Abmessungen

Uponor Wipex Fittings sind für die Rohrdimensionen 25–110 mm in zwei Serien mit den Bezeichnungen PN 6 und PN 10 erhältlich.

3.2 Uponor Ecoflex-Fittings



PH0000148

Die Uponor Ecoflex Fittings sind für die Verbindung von PE-Xa-Rohren in Fernwärmanlagen konzipiert. Uponor Ecoflex Fittings sind für die Rohrdimensionen 125–160 mm in der Druckklasse PN 6 erhältlich.

3.3 Adapter für Uponor Wipex und Ecoflex Fittings



PH0000144

Uponor EcoflexDas System umfasst eine Reihe von Adaptern, die den Anschluss von Uponor Wipex und Ecoflex Fittings an andere Systeme ermöglichen. Dazu gehören:

- Uponor Wipex S-Press Adapter (zum Anschluss an das Uponor Mehrschichtverbundrohrsystem)
- Uponor Wipex RS-Adapter (zum Anschluss an das Uponor Riser System)
- Uponor Ecoflex schweißbarer Adapter (für den Anschluss von Fernwärmerohren aus Stahl)

3.4 Uponor Q&E-Fittings



Der Uponor Q&E Fitting basiert auf einer Methode, bei der ein Uponor PE-Xa Rohr mit einem außen angebrachten Q&E (PEX) Ring allmählich aufgeweitet wird und dann auf einen Fittingnippel zurückgeschrumpft werden kann. Diese Technik kann angewendet werden, da das Uponor PEX-Material in der Lage ist, selbst nach einer sehr großen Ausdehnung wieder auf seine ursprüngliche Größe zu schrumpfen.

Diese Art der Verbindung ist nicht abnehmbar. Ein weiterer Vorteil ist, dass sich der Innendurchmesser durch das Fitting nur minimal verringert.

Tests und Zulassungen

Uponor Q&E Fittings erhielten ihre ersten Zertifizierungen bereits im Jahr 1995. Seitdem wurden sie von mehreren unabhängigen, offiziell akkreditierten Labors wie ATG (Belgien), DVGW (Deutschland), KIWA (Niederlande), MPA (Deutschland), SP (Schweden), TGM (Österreich), QAS (Australien) sowie in den eigenen Labors von Uponor auf ihre Leistung geprüft und zertifiziert.

Angebot an Fittings



Das System basiert auf den einzigartigen Eigenschaften der Uponor PE-Xa Rohre und dem revolutionären Q&E Fitting.

Uponor Q&E Fittings sind in Messing, entzinkungsbeständigem Messing (DR) und einem langlebigen, bewährten Kunststoff namens Polyphenylsulfon (PPSU) erhältlich. Zum Verbinden des Rohrs mit dem Fitting wird lediglich ein Aufweitwerkzeug benötigt.

Uponor Q&E Fittings sind für Rohrdimensionen bis zu 75 mm in den Druckklassen PN 6 und PN 10 erhältlich.

3.5 Kunststoff-Fittings für Ecoflex Supra Rohre



HINWEIS!

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Kunststoffittings sind Fremdprodukte und werden nicht von Uponor geliefert.



PH0000149

Pos.	Kurztext
A	Kompressionsverschraubung
B	Elektroschweißfitting

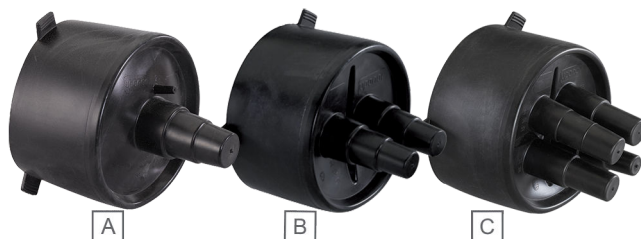
Kunststoff-Klemmringverschraubungen haben sich seit vielen Jahren als perfekte Verbindung für PE-HD Mediumrohre bewährt. Diese Fittings sorgen sowohl für eine sichere Verbindung als auch für eine schnelle Installation von Supra-Rohrsystemen. Supra Rohre können auch mit handelsüblichen Elektroschweißittings verbunden werden, die für PE 100, SDR 11 Rohre zugelassen sind.

3.6 Uponor Ecoflex Gummi-Endkappen



HINWEIS!

Uponor Ecoflex Gummi-Endkappen sind auf Wasserdichtigkeit bis zu 0,3 bar getestet worden.



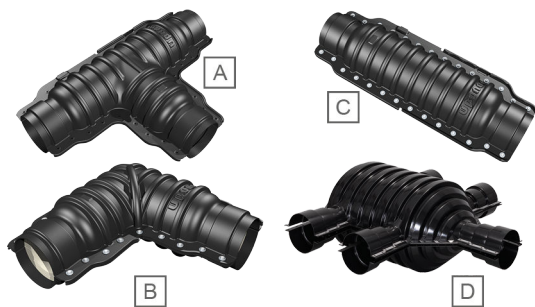
PH0000153

Pos.	Kurztext
A	Einzeln
B	Zwillinge
C	Quattro

Uponor Ecoflex Gummi-Endkappen schützen die Dämmung an den Rohrenden und bilden Trennwände zwischen den Komponenten. Es ist wichtig, diesen Schutz vor Feuchtigkeit und Schäden zu gewährleisten, damit das gesamte System über viele Jahre hinweg seinen Zweck optimal erfüllen kann.

Außerdem wird ein Dichtungsring mitgeliefert, der das Eindringen von Wasser verhindert. Die Endkappen lassen sich montieren, indem sie über die Rohrenden gezogen werden. Danach werden sie mit einem Klemmring vollständig gesichert.

3.7 Uponor Ecoflex Isoliersätze



PH0000154

Pos.	Kurztext
A	Uponor Ecoflex T-Isoliersatz
B	Uponor Ecoflex Eckisoliersatz
C	Uponor Ecoflex Isolier-Set gerade
D	Uponor Ecoflex H-Isoliersatz

Die Auswahl an Isoliersets umfasst verschiedene T-Sets, ein Winkel-Set und ein gerades Set. Dank des speziellen Designs und des hochwertigen ABS-Materials können die Isoliersets einem Gewicht von 60 Tonnen standhalten. Zusätzlich sind die Isoliersets mit Schaumstoffhalbschalen montiert, die für weniger Wärmeverlust während des Betriebs sorgen.

Ein spezieller H-Isoliersatz kann für die Verbindung des Mantelrohrs von Einzel- zu Doppelleitungen verwendet werden.

3.8 Uponor Ecoflex Schacht



RP0000241

Ohne Lastverteilung kann der Schacht mit einer 50 cm dicken Sandschicht einer kurzfristigen Belastung von 3000 kg (6000 kg/m²) standhalten – z. B. einer Traktorüberfahrt. Der Schachtdeckel kann einer Dauerbelastung von bis zu 500 kg (1000 kg/m²) standhalten, z. B. einem geparkten Auto.

Uponor Verbindungsschächte sind für Rohrverbindungen vorgesehen, die nicht mit einem Uponor Isolierset hergestellt werden können. Der Schacht besteht aus Polyethylen und ist auf der Innenseite mit einer Isolierung versehen, um den Wärmeverlust zu minimieren. Der Schacht ist wasserdicht und eignet sich für alle Rohrdimensionen (Mantelrohrgröße 140, 175, 200 und 250 mm).

3.9 Uponor Ecoflex Hauseinführungsbogen Single/Twin

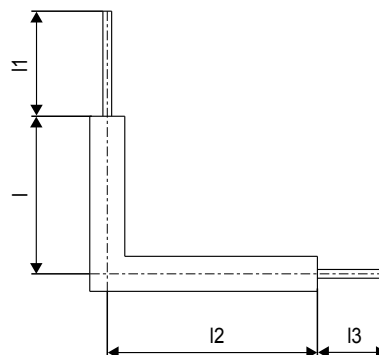


RP0000240

Uponor bietet den vorgedämmten Ecoflex Hauseinführungsbogen an, um die Hauseinführung durch die Bodenplatte mit minimalem Biegeradius zu vereinfachen. Es besteht aus polyurethangeschäumten PE-Xa Mediumrohren mit PE-HD Außenmantel.

Hauseinführungsbögen sind für Einzelrohre in den Dimensionen 40 – 75 mm und für Doppelrohre in den Dimensionen 25 – 75 mm erhältlich.

Abmessungen



ZD0000075

I	I1	I2	I3
900	200	1200	200

3.10 Uponor Ecoflex Wanddurchführungen

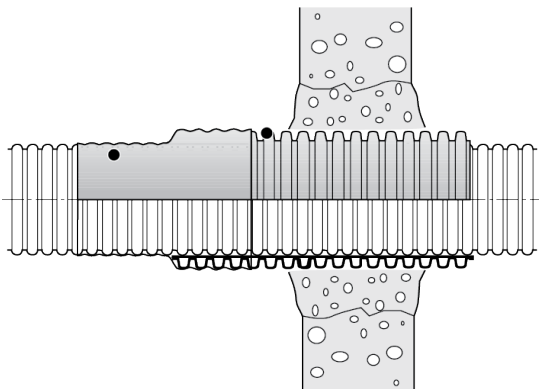
Mauerdurchführung NDW



PH0000156

Das Mauermuffen-Set ist nicht druckwasserdicht (NDW) und kann für den Einlass durch das Gebäudefundament über dem Grundwasserspiegel verwendet werden. Die Mauermuffe wird beim Gießen des Fundaments an Ort und Stelle montiert oder in einem nachträglich gebohrten Loch installiert.

Das Set enthält eine Wandhülle und einen Schrumpfschlauch.



SD0000148

Der Schrumpfschlauch verhindert, dass Wasser in das Fundament zwischen dem Rohr und der Muffe eindringt.

Abmessungen

Größe des Mantelrohrs [mm]	Muffenrohr AD [mm]
68/90	110
140	200
175/200	250
250	315

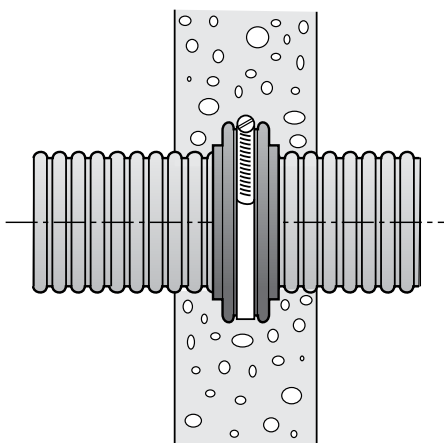
Labyrinthdichtung NDW



PH0000157

Die nicht druckwasserdichte Wand (NDW) dichtet den Einlass in einer Betonstruktur effizient ab und verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit in das Gebäude. Die Radonabdichtung wurde ebenfalls getestet.

Das Set enthält die Labyrinthdichtung NDW und den Klemmring.



SD0000149

Abmessungen

Größe des Mantelrohrs [mm]	Außendurchmesser der Dichtung [mm]*
140	190
175	225
200	250
250	300

* Ausgenommen 5 mm für die Spannschraube.

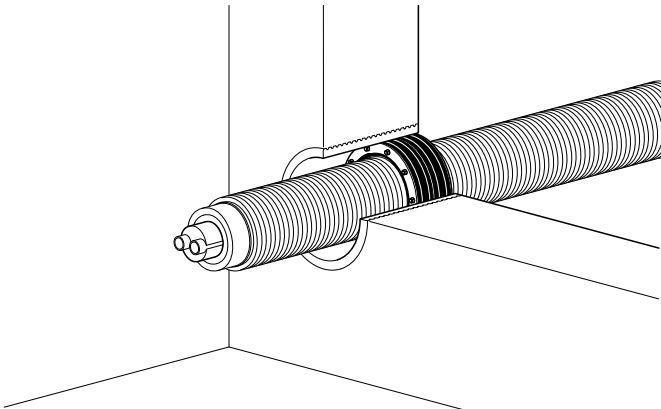
Uponor Ecoflex Mauerdurchführung DWD

Mauerdurchführung DWD



PH0000158

Eine druckwasserdichte DWD Uponor Wandabdichtung muss überall dort eingesetzt werden, wo mit Druckwasser zu rechnen ist, z. B. bei hohem Grundwasserspiegel. Es kann entweder direkt in einem beschichteten Bohrloch in wasserdichtem Beton verwendet werden oder in einem Faserzementrohr, das einbetoniert oder eingemauert wird.



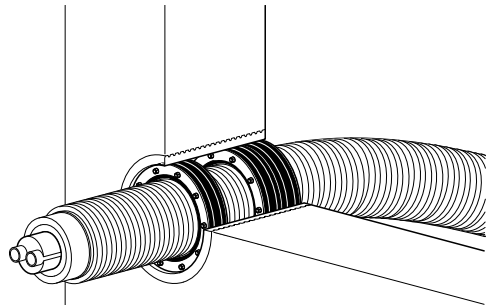
SD0000159

Ergänzungssatz DWD



PH0000159

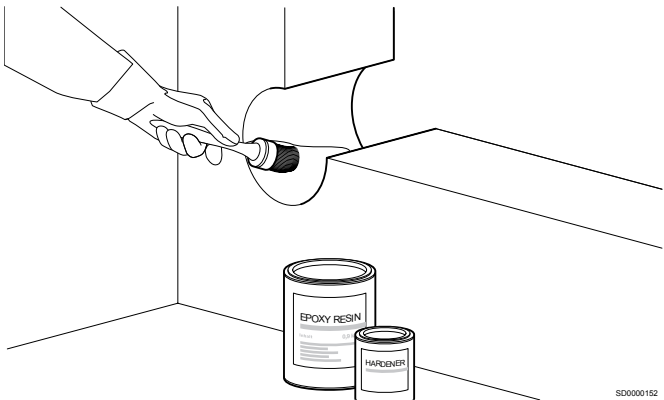
Wenn es nicht möglich ist, das Mantelrohr senkrecht in die Wanddurchführung einzuführen, verwenden Sie den Uponor Ecoflex Ergänzungssatz, um eventuelle Spannungen abzubauen.



SD0000151

Größe des Mantelrohrs [mm]	Kernbohrung [mm]
68	125
140	200
175	250
200	300
250	350

Epoxidharz Set für DWD



SD0000152

Die Wände der Anbohrbohrung müssen vor der Installation der Uponor Ecoflex Mauerdurchführung DWD mit Epoxidharz beschichtet werden.



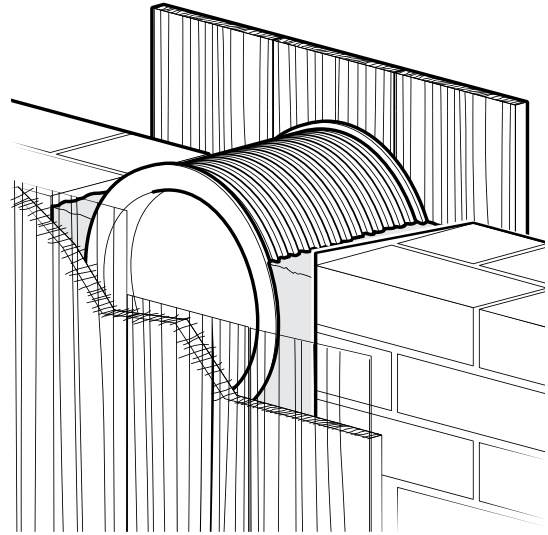
PH0000160

Faserzementrohr DWD



PH0000161

Die Mauerdurchführung DWD kann auch in ein Uponor Ecoflex Faserzementrohr DWD eingebaut werden.



SD0000153

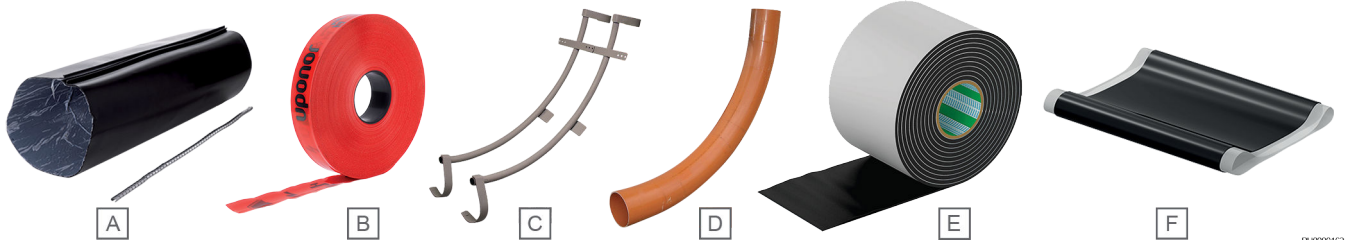
Das Faserzementrohr kann in einer Ziegelmauer befestigt oder in eine Betonwand gegossen werden.

3.11 Zusätzliches Zubehör



HINWEIS!

Für detailliertere Informationen, das Produktportfolio und die Dokumentation besuchen Sie bitte die Uponor-Webseite: www.uponor.com/de-de.



PH0000162

Pos.	Kurztext	Weitere Informationen
A	Ecoflex Schrumpfmanschette	Beschädigte Mantelrohre können mit dem Uponor Reparaturschrumpfschlauch einfach und zuverlässig repariert werden.
B	Ecoflex Trassenwarnband	Das Uponor Ecoflex Trassenwarnband wird über dem flexiblen, vorgedämmten Rohr verlegt, um es zu markieren und zu identifizieren.
C	Ecoflex Rohrbogenstütze	Zur exakten Abstützung von Rohren in Boden-Durchführungen. Es können mehrere Rohrbogenstützen nebeneinander angebracht werden.
D	Ecoflex Schutzrohrwinkel	Der Schutzrohrwinkel wird als Mantelrohr bei der Einführung von isolierten Rohrelementen in Gebäude verwendet. Das Material ist PVC-Kunststoff.
E	Ecoflex Schrumpfband	Schrumpfband zum Abdichten beschädigter Mantelrohre
F	Ecoflex Schrumpfschlauch	Abdichten des Mantelrohrs mit dem Schacht oder anderen Mantelabgängen

Uponor Ecoflex Supra PLUS Sets



PH0000165

Pos.	Kurztext
A	Ecoflex Supra PLUS T-Set
B	Ecoflex Supra PLUS Anschluss- und Endsatz
C	Ecoflex Supra PLUS gerades Gelenkset

Uponor Ecoflex Supra Standard Sets



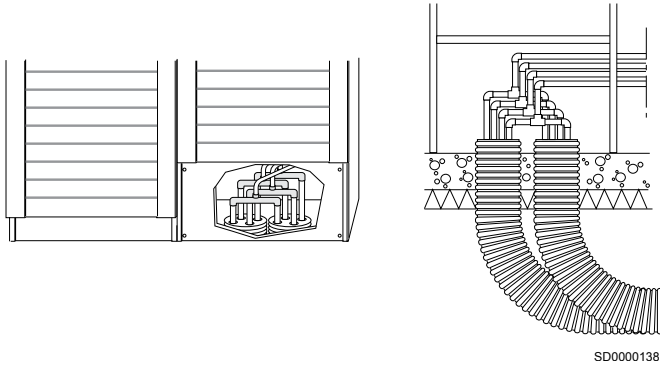
PH0000163

Pos.	Kurztext
A	Ecoflex Mantelrohr-Verbindungsset
B	Ecoflex T-Isolierset plus Supra Standard Kabel-Set S2
C	Ecoflex Supra Standard Anschluss- und Endabschluss
D	Ecoflex Mantelrohr-Verbindungsset plus Supra Standard Kabel-Set S1

4 Planung/Konstruktion

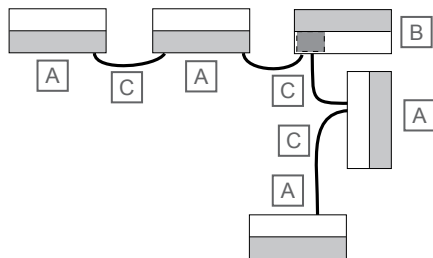
4.1 Grundlagen des Designs

Aufstellen der Elemente



Die Flexibilität des Rohrleitungssystems ermöglicht es, die Gräben flexibel zu planen und die Umgebung zu berücksichtigen. Wenn das Rohrelement in das Gebäude geführt wird, muss bei der Auswahl der Einführungsstelle der Platzbedarf des Rohrbiegeradius berücksichtigt werden.

Verlinkung

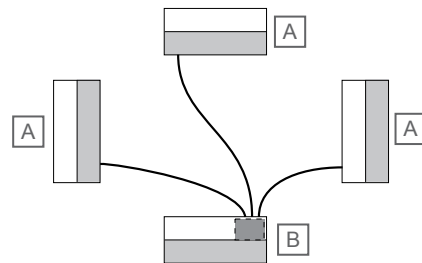


Pos.	Kurztext
A	Nutzer von Wärme
B	Heizwerk
C	Ecoflex Quattro

Die Implementierung des effizientesten Systems in Bezug auf Betriebs- und Installationskosten erfolgt am besten mit Zwillingsrohren oder Rohren, die gleichmäßig Heiz- und Warmwassermediumrohre kombinieren, wie Ecoflex Quattro. Quattro Produkte haben geringere Wärmeverluste als entsprechende Kombinationen von Thermo oder Aqua Rohren und eignen sich daher besonders gut für die Verlegung in Reihenhäusern und kleinen Mehrfamilienhäusern.

Die Anzahl der Fugen im Boden kann bei kleinen Gebäuden durch den Einsatz der Verbindungstechnik reduziert werden. Die Technik eignet sich besonders gut für Standorte, an denen Häuser aneinandergereiht sind und die Abmessungen der Quattro-Produkte für die benötigte Kapazität ausreichen. Die von Quattro benötigte Bodenfläche ist sehr klein, so dass die Verbindungsstellen innerhalb der Wohnungen angebracht werden können. Zum Beispiel kann der erhöhte Sockel des Flurschranks als Verbindungsfläche genutzt werden.

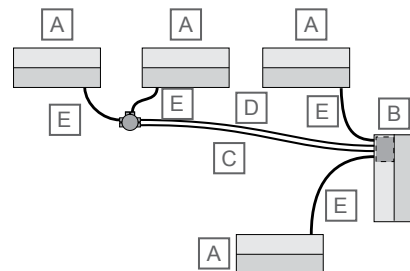
Gebäudespezifische Linien



Pos.	Kurztext
A	Nutzer von Wärme
B	Heizwerk

Bei Grundstücken, die aus mehreren Gebäuden bestehen, werden gerade Verbindungen vom Haus zum Heizungsraum empfohlen, wenn sich die Heizzentrale an einem zentralen Ort befindet. Die Installation zwischen Gebäuden erfolgt schnell und direkt von der Spule aus, und es sind keine Anschlüsse erforderlich. Gräben müssen für Drucktests nicht offen gehalten werden. Die verwendeten Rohrgrößen sind klein, was die Verwendung von Twin-Rohren für Heizung und warmes Trinkwasser oder Quattro-Rohren ermöglicht.

Kombinierte Produkte



Pos.	Kurztext
A	Nutzer von Wärme
B	Heizwerk
C	Uponor Ecoflex VIP Thermo / Thermo / Varia Twin
D	Uponor Ecoflex VIP Aqua / Aqua Twin
E	Uponor Ecoflex Quattro

Die großen Mediumrohre von Ecoflex Quattro und Aqua Twin ermöglichen eine effiziente Installation auch in großen Bauobjekten. Mit einer optimalen Kombination von Produkten lassen sich geringere Wärmeverluste und eine bessere Installationseffizienz erzielen.

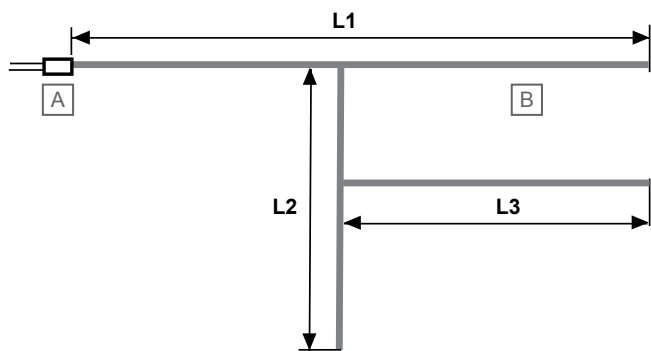
4.2 Planung von Ecoflex Supra PLUS

Elektrische Planung



HINWEIS!

$L1 + L2 + L3 < \text{längste zulässige Länge } 150 \text{ m!}$



Pos.	Kurztext
A	Versorgungskabel 230 V AC
B	Uponor Ecoflex Supra PLUS

Supra PLUS muss gemäß den örtlichen Vorschriften installiert und geschützt werden. Durch die Struktur der parallelen Verbindungen fungiert das selbstregulierende Frostschutzkabel auch als mögliches Zuleitungskabel für Abzweigungen, so dass das Rohrnetz aus mehreren Abzweigungen bestehen kann. Beachten Sie, dass die Gesamtlänge des Rohrnetzes, das von einem Punkt aus versorgt wird, die längste zulässige Verlegelänge für das Frostschutzkabel nicht überschreiten darf.

Die längste zulässige Installationslänge:

- 100 m für eine 10-A-Sicherung
- 150 m für eine 16-A-Sicherung

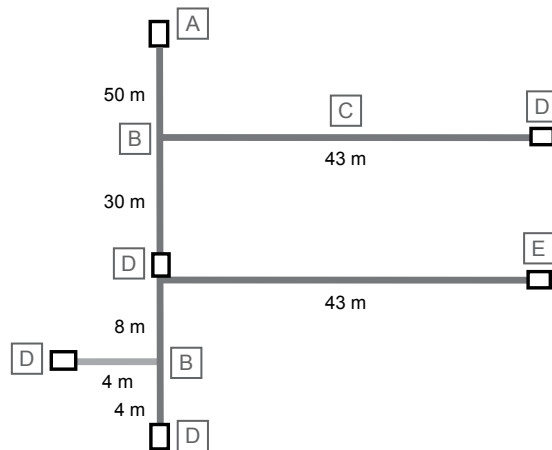
Es wird empfohlen, verschiedene kurze Leitungen zu einem Kreislauf zusammenzufassen. Jeder Stromkreis muss seine eigene Abschirmung haben.

Länge des Schaltkreises

Die Längen der Rohre werden addiert und 0,5 m für jede Verbindung und jeden Abschluss und 1,5 m pro Abzweigung addiert. Reservieren Sie außerdem genügend Kabel, um zusätzliche Wärmeverlustquellen (Ventile, Durchführungen usw.) zu umwickeln.

Schutz

Kabelschaltungen



Pos.	Kurztext
A	Versorgungspunkt, Länge 126 m
B	T-Abzweig
C	Uponor Ecoflex Supra PLUS
D	Terminierung beenden
E	Versorgungspunkt, Länge 62 m

Die Gesamtlänge des Frostschutzkabels wird verwendet, um die Anzahl und Größe der Sicherheitsvorrichtungen und die Anzahl der unabhängigen Rohrkreise zu bestimmen. Die Rohrleitung ist zum Beispiel 182 m lang. Die Gesamtlänge einschließlich der Abzweigungen und der Reservierung für den Anschluss beträgt 188 m.

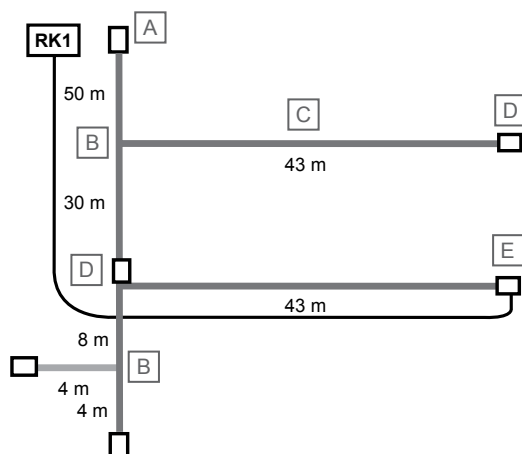
Berechnungsbeispiele

Die folgenden zwei Kabelschaltungen sind als Beispiele ausgewählt:

A) $(50 + 43 + 30) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 126 \text{ m}$, also insgesamt 126 m für eine Sicherheitseinrichtung von 16 A

E) $(43 + 8 + 4 + 4) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 62 \text{ m}$, also insgesamt 62 m für eine Sicherheitseinrichtung von 10 A

Kabelschaltungen RK1



SD0000158

Pos.	Kurztext
A	Versorgungspunkt, Länge 126 m
B	T-Abzweig
C	Uponor Ecoflex Supra PLUS
D	Terminierung beenden
E	Versorgungspunkt, Länge 62 m

Wenn die Versorgung nicht aus zwei Richtungen, von verschiedenen Sicherungskästen aus, organisiert werden kann, muss ein Erdungskabel im Graben für den zweiten Versorgungspunkt verlegt werden, wenn die Versorgung von RK 1 aus erfolgt. Der Versorgungspunkt 2 kann auch zu Punkt 3 verlegt werden und die Versorgung des Stromkreises kann durch eine zentrale Einspeisung organisiert werden. Verwenden Sie Abzweigungen und Versorgungen, indem Sie eine der Abzweigungen in ein Versorgungskabel umwandeln.

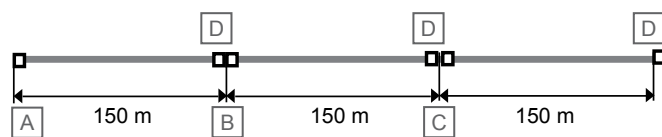
Berechnungsbeispiele

Die folgenden zwei Kabelschaltungen sind als Beispiele ausgewählt:

A) $(50 + 43 + 30) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 126 \text{ m}$, also insgesamt 126 m für eine Sicherheitseinrichtung von 16 A

E) $(43 + 8 + 4 + 4) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 62 \text{ m}$, also insgesamt 62 m für eine Sicherheitseinrichtung von 10 A

Beispiel – Anschluss für 450 m Rohrleitung



SD0000159

Pos.	Kurztext
A	Versorgungsstelle 1
B	Versorgungsstelle 2
C	Versorgungsstelle 3
D	Terminierung beenden

Das Erdungskabel muss im Graben verlegt werden, um die Punkte B und C zu versorgen. Die Stromkreise müssen voneinander getrennt sein und dürfen nicht durch dieselbe Sicherung (in diesem Fall 3 x 16 A) geschützt werden.

Das Kabel des Supra PLUS-Rohrs ist ein parallel gespeistes Frostschutzkabel. Die Leiter dürfen nicht an den Kabelenden verbunden werden, da dies zu einem Kurzschluss des Kabels führen würde.

Die Supra PLUS Kabelenden (je 150 m) müssen mit einem Abschlusswiderstand verbunden werden.

Supra PLUS Kabel-Set S1



RP0000278

Versorgungskabel – Frostschutzkabelverbindung und Kabelendverschluss Frostschutzkabel – Frostschutzkabelverbindung.

Supra PLUS Kabel-Set S2



RP0000279

Frostschutzkabel-T-Stück und Kabelendverschluss.

Jedes Paket enthält eine detaillierte Installationsanleitung für den Installateur und den Elektriker. Es ist wichtig, dass Sie sich vor der Installation mit den Anweisungen vertraut machen. In den Paketen sind die mittleren Rohrkupplungen nicht enthalten.

Überstromschutzgeräte

- Stecker-Sicherung 10 A oder 16 A, träge
- Leistungsschalter (automatisch) Kurve G oder K
- Fehlerstrom-Schutzeinrichtung

Der Endstromkreis, der das Frostschutzkabel versorgt, muss mit einem Fehlerstromschutzschalter mit einem Auslösestrom von 30 mA geschützt werden.

Dimensionierung des Versorgungskabels

Die Versorgungskabel für die Supra PLUS-Rohre müssen unter Berücksichtigung der allgemeinen Vorschriften, der Nennwerte der Schutzgeräte und eventueller Spannungsverluste dimensioniert werden. Der Kabelquerschnitt und -aufbau muss wie bei allen anderen elektrischen Geräten vorschriftsmäßig gewählt und das Kabel installiert werden. Der Kabelquerschnitt muss auf der Grundlage des Nennwerts der Schutzvorrichtung ausgewählt werden.

Reglereinheit

Das Frostschutzkabel eines Supra PLUS-Rohrs wird mit einer Reglereinheit gesteuert, die im Anschluss- und Endpaket enthalten ist. Die Reglereinheit ist ein elektronischer Regler für die Regelung der Supra PLUS Wasserleitung, die mit einem selbstregulierenden Frostschutzkabel ausgestattet ist. Es verfügt über einen Hauptschalter mit Kontrollleuchte, mit dem Sie die Stromversorgung des Kabels ein- und ausschalten können.

Die Reglereinheit verfügt über zwei verschiedene Funktionsmodi: Funk-Raumfühlerregelung mit einem Temperatursensor oder Zeitschaltuhrregelung nach einer festen Zeitspanne. Sie können die Kontrollmethode auswählen, indem Sie den Kontrollknopf anheben und auf die gewünschte Einstellung drehen. Die Funk-Raumfühlerregelung kann unabhängig davon verwendet werden, ob die Rohrleitung vollständig unterirdisch oder oberirdisch verlegt wurde.

Der Funk-Raumfühler steuert das Kabel auf der Grundlage von Fühlerinformationen, was bedeutet, dass die Bedingungen über die gesamte Länge der Rohrleitung gleich sein müssen. Verwenden Sie die Zeitschaltuhr, wenn die Bedingungen über die Länge der Rohrleitung variieren. Wählen Sie die Einschaltzeiten je nach den vorherrschenden Bedingungen.

4.3 Planung von Ecoflex Supra Standard

Elektrische Planung

Das System muss gemäß den geltenden elektrischen Sicherheitsvorschriften installiert und geschützt werden. Um die Planung und Nutzung zu erleichtern, darf an jeden Stromkreis nur ein einziger Kabeltyp angeschlossen sein. Aufgrund des Aufbaus von Parallelverbindungen fungiert das Frostschutzkabel auch als mögliches Zuleitungskabel für Abzweigungen, so dass das Rohrnetz aus mehreren Abzweigungen bestehen kann. Für alle Frostschutzkabelinstallationen müssen ein Verlegeplan und technische Zeichnungen angefertigt werden.

Die Pläne werden von einem qualifizierten Elektroplaner oder Bauunternehmer nach den Anweisungen des Herstellers gezeichnet. Die technische Zeichnung muss die folgenden Informationen enthalten: den Typ des Frostschutzkabels, seine Kapazität, Länge, Platzierung am beheizten Ort, die Anzahl der Frostschutzkabel am Installationsort sowie die Länge und den Typ des Versorgungskabels.

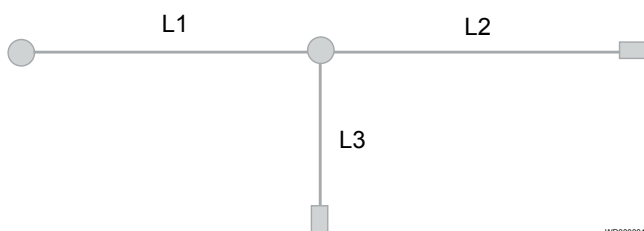
Supra Standard Rohre werden immer mit dem Uponor Ecoflex Supra Standard Funk-Raumfühler ETN4 geregelt.

Länge des Schaltkreises



HINWEIS!

$L1 + L2 + L3 + 1,5 \text{ m} + 0,5 \text{ m} = L$, Länge des Stromkreises zur Bestimmung der richtigen Anschlussmöglichkeit.



Die Längen der Rohre werden addiert. Addieren Sie 0,5 m für Anschluss und Abschluss und 1,5 m für jede Abzweigung. Fügen Sie außerdem genügend Kabel hinzu, um zusätzliche

Wärmeverlustquellen (Ventile, Einlässe usw.) zu umwickeln. In ausgedehnten Netzen sollten die Leitungen in geeigneten Anschlusskreisen gruppiert werden, so dass das Kabel die erforderliche Leistung pro Meter W/m erbringt (siehe die Heizleistungstabellen).

Verschiedene Anschlusskreise können mit demselben Regler gesteuert werden, wenn die Gesamtleistung die maximale Belastbarkeit $P = 6.400 \text{ W}$ nicht übersteigt. Wenn Sie mehrere verschiedene Regelkreise steuern, wird das Fühlerelement auf einem Kreis installiert. Alle Schaltkreise werden dann auf der Grundlage der vom Fühlerelement gelieferten Informationen gesteuert. Die Angemessenheit der Leistung muss für alle Stromkreise berücksichtigt werden, wenn die Temperatur von einem Stromkreis zum nächsten stark schwankt.

Beispiel

Eine Rohrleitung mit einer Gesamtlänge von 120 m und den Abmessungen 32/90 wird auf einer Rohrbrücke im Freien an einem windchill-gefährdeten Ort verlegt, wo die Auslegungstemperatur -50°C betragen muss. Die erforderliche Leistung beträgt dann 14 W/m . Die Anschluss-Spannung ist auf 230 V und das Kabel auf $2 \times 0,48 \text{ W/m}$ (gelbes Kabel) eingestellt. Durch Parallelschaltung von $2 \times 0,48 \text{ W/m} + \text{Cu-Return}$ wird eine Leistung von 15 W/m erreicht.

Schutz

Die Gesamtlänge der Rohrleitung bestimmt die Anzahl der unabhängigen Anschlusskreise, die Anzahl der Sicherheitseinrichtungen und deren Dimensionierung. Die Absicherung erfolgt über eine Steckersicherung 10 A oder 16 A , einen Leitungsschutzschalter (Sicherungsautomat) G- oder K-Kurve und einen Fehlerstromschutzschalter 30 mA , der auch als Fehlerstromschutzschalter an Rohrleitungen mit brennbaren Flüssigkeiten eingesetzt werden kann.

Supra Standard Verbindungsteile

Das Supra Standard System enthält komplette Kabelanschlusssätze für das Verbinden, Abzweigen und Verlängern von Leitungen. Die Sets enthalten keine Anschlüsse für die mittleren Rohre.

Anschluss, Verlängerung und Abschluss, Kabel-Set S1

- Uponor Ecoflex Supra Standard Funk-Raumfühler ETN4
- Die benötigten elektrischen Teile
- Endkappen

T-Abzweig, Verlängerung und Abschluss, Kabel-Set S2

- Abzweig T-Stück Isolierschacht
- Die benötigten elektrischen Teile

Detaillierte Anleitungen für Installateure und Elektriker sind separate IM-Dokumente, die Sie von der lokalen Uponor Website herunterladen können.

Dimensionierung des Versorgungskabels

Versorgungskabel für Uponor Ecoflex Supra Standard Rohre müssen unter Berücksichtigung der allgemeinen Vorschriften, der Dimensionierung der Sicherheitseinrichtungen und möglicher Spannungsabfälle dimensioniert werden. Die Auswahl und Installation des Kabelquerschnitts und -aufbaus muss, wie bei allen anderen elektrischen Geräten auch, vorschriftsmäßig durchgeführt werden. Der Kabelquerschnitt muss entsprechend der Nennspannung der Sicherheitseinrichtung gewählt werden.

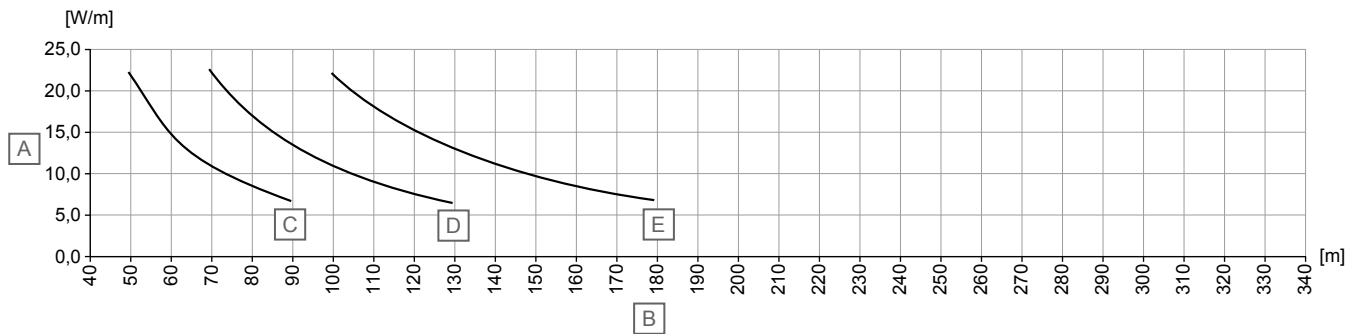
Betrieb, Wartung und Reparaturen von Rohrleitungen

Die maximal zulässige Dauerbetriebstemperatur des Frostschutzkabels beträgt 70 °C und darf nicht überschritten werden.

Das Frostschutzkabel muss nicht gewartet werden. Bei Reparaturen an der Rohrleitung muss das Frostschutzkabel ausgeschaltet und vor mechanischer Beschädigung geschützt werden. Nach der Reparatur muss ein neues Prüfprotokoll ausgefüllt werden.

Tabellen zur Heizleistung

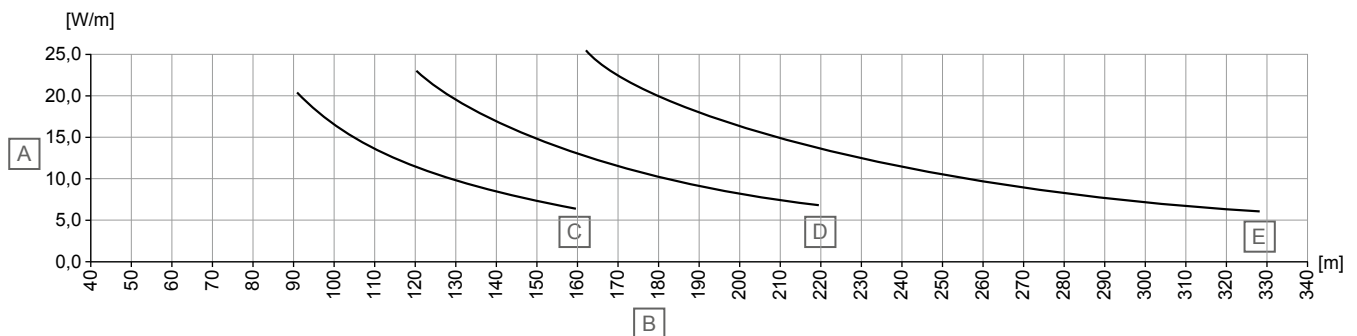
Gelbes Kabel 2 x 0,48 Ω/m + Cu, 230 V



D10000143

Pos.	Kurztext
A	Leistung [W/m]
B	Kabellänge [m]
C	2 x 0,48 Ω/m Serie
D	0,48 Ω/m + Cu-Rücklauf
E	2 x 0,48 Ω/m parallel + Cu-Rücklauf

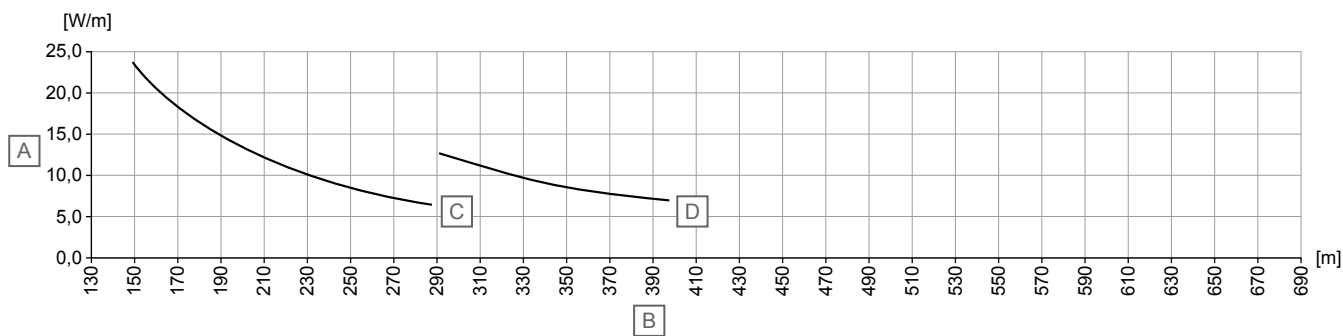
Gelbes Kabel 2 x 0,48 Ω/m + Cu, 400 V



D10000144

Pos.	Kurztext
A	Leistung [W/m]
B	Kabellänge [m]
C	2 x 0,48 Ω/m Serie
D	0,48 Ω/m + Cu-Rücklauf
E	2 x 0,48 Ω/m parallel + Cu-Rücklauf

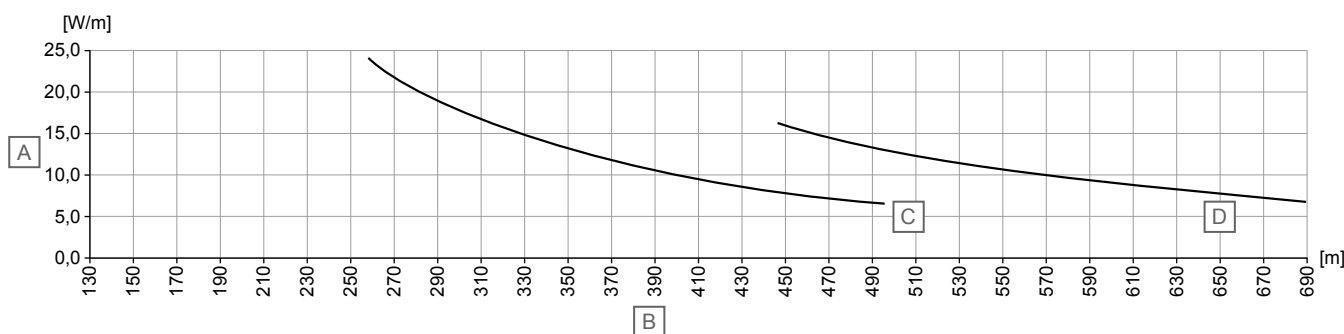
Weißes Kabel 2 x 0,05 Ω/m + Cu, 230 V



D10000145

Pos.	Kurztext
A	Leistung [W/m]
B	Kabellänge [m]
C	2 x 0,05 Ω/m Serie
D	0,05 Ω/m + Cu-Rücklauf

Weißes Kabel 2 x 0,05 Ω/m + Cu, 400 V



D10000146

Pos.	Kurztext
A	Leistung [W/m]
B	Kabellänge [m]
C	2 x 0,05 Ω/m Serie
D	0,05 Ω/m + Cu-Rücklauf

5 Dimensionierung

5.1 Diagramm zur Dimensionierung der Heizung

Im Vergleich zu Stahlrohren kann bei Heizungsrohren aus Kunststoff ein wesentlich größerer Druckverlust pro Meter zugelassen werden, da keine Erosionsgefahr besteht. In der Abbildung wurde der empfohlene Bereich abgedunkelt.

Das Diagramm enthält Nennwerte $\Delta\theta$ 20, 25, 30 und 45 für die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf. Die Rohrgröße kann auch nach dem Massendurchsatz gewählt werden, der sich mit der folgenden Formel berechnen lässt.

$$\dot{m} = \frac{Q}{\Delta\theta \cdot C_p}$$

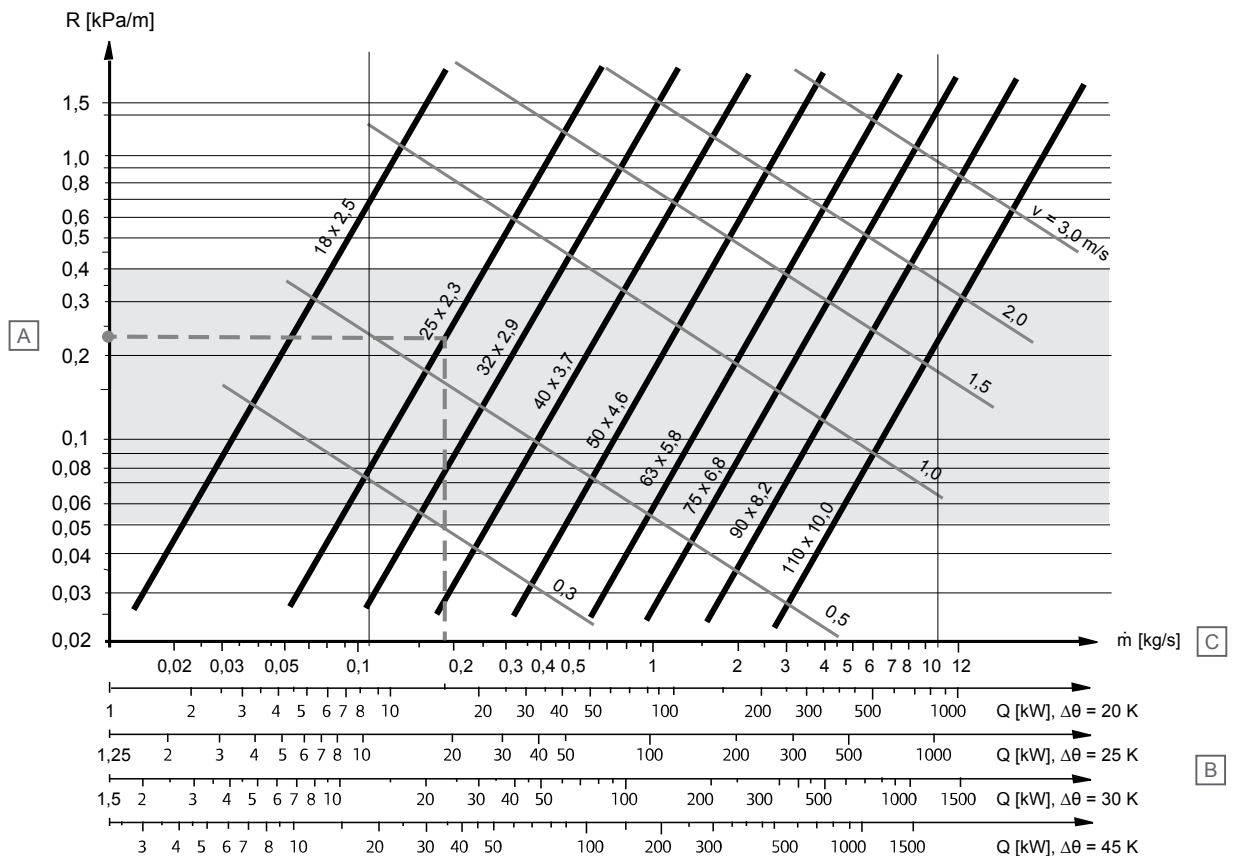
wobei:

$\dot{m}$ = Massendurchfluss kg/s

Q = Heizleistung kW

$\Delta\theta$ = Temperaturdifferenz K

c_p = spezifische Wärmekapazität des Wassers, 4,19 kJ/kgK



Pos.	Kurztext
A	Rohrreibungswiderstand R [kPa/m]
B	Heizleistung Q [kW] bei gegebener Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ [K]
C	Massendurchsatz $\dot{m}$ [kg/s]

Das Diagramm basiert auf:

- Wassertemperatur bei +55 °C.
- Der Druckverlust beinhaltet 20 % zusätzlichen Reibungswiderstand für Fittings.
- PE-X Rohr Glättungsfaktor 0,0005 mm.

Ungefäher Heizleistungsbedarf [W/m³]

	Einfamilienhaus	Reihenhaus	Mehrfamilienhaus
neu	12 – 18	12 – 18	10 – 16
alt	18 – 26	18 – 26	16 – 23

Beispiel für die Dimensionierung

Die Aufgabe besteht darin, Heizungsrohre und das Kesselhaus auszuwählen.

Die Fläche des Gebäudes beträgt 300 m² und die Raumhöhe ist 2,9 m. Das Gebäude verfügt über eine normale Heizkörperheizung mit einer Vorlaufwassertemperatur $\vartheta_f = +70$ °C und einer Rücklaufwassertemperatur $\vartheta_r = +40$ °C.

Schritt 1

Bestimmen Sie den Bedarf an Heizleistung (das Volumen des Gebäudes mal den spezifischen Leistungsbedarf).

$$F = 300 \text{ m}^2 \times 2,9 \text{ m} \times 25 \text{ W/m}^3 = 21750 \text{ W} \approx 22 \text{ kW}$$

Schritt 2

Bestimmen Sie die korrekte $\Delta\theta$ -Achse oder den Massendurchsatz.

$$\Delta\theta = (\theta_r - \theta_f) = 30 \text{ K}$$

Schritt 3

Wählen Sie die richtige Rohrgröße aus dem empfohlenen Druckverlustbereich, der in der Abbildung angegeben ist.

$$\Delta\theta = 30 \text{ K und } Q = 22 \text{ kW} = \text{' Rohrgröße } \varnothing 25/20,4 \text{ mm}$$

5.2 Dimensionierungstabelle für Heizungsrohr, PN 6 (SDR 11)

Verteilung										
$\Delta\theta = 10 \text{ K}$	$\Delta\theta = 15 \text{ K}$	$\Delta\theta = 20 \text{ K}$	$\Delta\theta = 25 \text{ K}$	$\Delta\theta = 30 \text{ K}$	$\Delta\theta = 35 \text{ K}$	$\Delta\theta = 40 \text{ K}$	Massenstr om rh	Rohrtyp/ $\Delta p/v$	Rohrtyp/ $\Delta p/v$	Rohrtyp/ $\Delta p/v$
10 kW	15 kW	2,0 kW	25 kW	30 kW	35 kW	40 kW	860 kg/h	25/20,4 0,3016 kPa/m 0,740 m/s	32/26,2 0,0909 kPa/m 0,449 m/s	40/32,6 0,0319 kPa/m 0,290 m/s
2,0 kW	30 kW	40 kW	50 kW	60 kW	70 kW	80 kW	1720 kg/h	32/26,2 0,3157 kPa/m 0,897 m/s	40/32,6 0,1106 kPa/m 0,579 m/s	50/40,8 0,0377 kPa/m 0,370 m/s
30 kW	45 kW	60 kW	75 kW	90 kW	105 kW	120 kW	2581 kg/h	32/26,2 0,6553 kPa/m 1,346 m/s	40/32,6 0,2294 kPa/m 0,869 m/s	50/40,8 0,0782 kPa/m 0,555 m/s
40 kW	60 kW	80 kW	100 kW	120 kW	140 kW	160 kW	3441 kg/h	40/32,6 0,3853 kPa/m 1,159 m/s	50/40,8 0,1312 kPa/m 0,740 m/s	63/51,4 0,0433 kPa/m 0,466 m/s
50 kW	75 kW	100 kW	125 kW	150 kW	175 kW	200 kW	4301 kg/h	50/40,8 0,1961 kPa/m 0,925 m/s	63/51,4 0,0647 kPa/m 0,583 m/s	75/61,4 0,0276 kPa/m 0,408 m/s
60 kW	90 kW	120 kW	150 kW	180 kW	210 kW	240 kW	5161 kg/h	50/40,8 0,2725 kPa/m 1,110 m/s	63/51,4 0,0899 kPa/m 0,699 m/s	75/61,4 0,0383 kPa/m 0,490 m/s
70 kW	105 kW	140 kW	175 kW	210 kW	245 kW	280 kW	6022 kg/h	50/40,8 0,3599 kPa/m 1,295 m/s	63/51,4 0,1186 kPa/m 0,816 m/s	75/61,4 0,0505 kPa/m 0,572 m/s
80 kW	120 kW	160 kW	200 kW	240 kW	280 kW	320 kW	6882 kg/h	63/51,4 0,1510 kPa/m 0,932 m/s	75/61,4 0,0643 kPa/m 0,653 m/s	90/73,6 0,0269 kPa/m 0,455 m/s
90 kW	135 kW	180 kW	225 kW	270 kW	315 kW	360 kW	7742 kg/h	63/51,4 0,1867 kPa/m 1,049 m/s	75/61,4 0,0795 kPa/m 0,735 m/s	90/73,6 0,0333 kPa/m 0,512 m/s
100 kW	150 kW	200 kW	250 kW	300 kW	350 kW	400 kW	8602 kg/h	63/51,4 0,2259 kPa/m 1,165 m/s	75/61,4 0,0961 kPa/m 0,817 m/s	90/73,6 0,0402 kPa/m 0,568 m/s
110 kW	165 kW	220 kW	275 kW	330 kW	385 kW	440 kW	9462 kg/h	63/51,4 0,2684 kPa/m 1,282 m/s	75/61,4 0,1142 kPa/m 0,898 m/s	90/73,6 0,0478 kPa/m 0,625 m/s
120 kW	180 kW	240 kW	300 kW	360 kW	420 kW	480 kW	10323 kg/h	75/61,4 0,1336 kPa/m 0,980 m/s	90/73,6 0,0559 kPa/m 0,682 m/s	110/90,0 0,0213 kPa/m 0,456 m/s
130 kW	195 kW	260 kW	325 kW	390 kW	455 kW	520 kW	11183 kg/h	75/61,4 0,1544 kPa/m 1,062 m/s	90/73,6 0,0646 kPa/m 0,739 m/s	110/90,0 0,0246 kPa/m 0,494 m/s

Verteilung										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Massenstr om m	Rohrtyp/ $\Delta p/v$	Rohrtyp/ $\Delta p/v$	Rohrtyp/ $\Delta p/v$
140 kW	210 kW	280 kW	350 kW	420 kW	490 kW	560 kW	12043 kg/h	75/61,4 0,1766 kPa/m 1,143 m/s	90/73,6 0,0739 kPa/m 0,796 m/s	110/90,0 0,0281 kPa/m 0,532 m/s
150 kW	225 kW	300 kW	375 kW	450 kW	525 kW	600 kW	12903 kg/h	75/61,4 0,2000 kPa/m 1,225 m/s	90/73,6 0,0837 kPa/m 0,853 m/s	110/90,0 0,0318 kPa/m 0,570 m/s
160 kW	240 kW	320 kW	400 kW	480 kW	560 kW	640 kW	13763 kg/h	75/61,4 0,2248 kPa/m 1,307 m/s	90/73,6 0,0940 kPa/m 0,909 m/s	110/90,0 0,0358 kPa/m 0,608 m/s
170 kW	255 kW	340 kW	425 kW	510 kW	595 kW	680 kW	14624 kg/h	90/73,6 0,1049 kPa/m 0,966 m/s	110/90,0 0,0399 kPa/m 0,646 m/s	125/102,0 0,0217 kPa/m 0,501 m/s
180 kW	270 kW	360 kW	450 kW	540 kW	630 kW	720 kW	15484 kg/h	90/73,6 0,1164 kPa/m 1,023 m/s	110/90,0 0,0442 kPa/m 0,684 m/s	125/102,0 0,0240 kPa/m 0,531 m/s
190 kW	285 kW	380 kW	475 kW	570 kW	665 kW	760 kW	16344 kg/h	90/73,6 0,1283 kPa/m 1,080 m/s	110/90,0 0,0488 kPa/m 0,722 m/s	125/102,0 0,0265 kPa/m 0,560 m/s
200 kW	300 kW	400 kW	500 kW	600 kW	700 kW	800 kW	17204 kg/h	90/73,6 0,1408 kPa/m 1,137 m/s	110/90,0 0,0535 kPa/m 0,760 m/s	125/102,0 0,0290 kPa/m 0,590 m/s
210 kW	315 kW	420 kW	525 kW	630 kW	735 kW	840 kW	18065 kg/h	90/73,6 0,1538 kPa/m 1,194 m/s	110/90,0 0,0584 kPa/m 0,798 m/s	125/102,0 0,0317 kPa/m 0,619 m/s
220 kW	330 kW	440 kW	550 kW	660 kW	770 kW	880 kW	18925 kg/h	90/73,6 0,1673 kPa/m 1,251 m/s	110/90,0 0,0636 kPa/m 0,836 m/s	125/102,0 0,0345 kPa/m 0,649 m/s
230 kW	345 kW	460 kW	575 kW	690 kW	805 kW	920 kW	19785 kg/h	90/73,6 0,1813 kPa/m 1,307 m/s	110/90,0 0,0689 kPa/m 0,874 m/s	125/102,0 0,0374 kPa/m 0,678 m/s
240 kW	360 kW	480 kW	600 kW	720 kW	840 kW	960 kW	20640 kg/h	110/90,0 0,0744 kPa/m 0,912 m/s	125/102,0 0,0404 kPa/m 0,708 m/s	-
250 kW	375 kW	500 kW	625 kW	750 kW	875 kW	1000 kW	21505 kg/h	110/90,0 0,0801 kPa/m 0,950 m/s	125/102,0 0,0435 kPa/m 0,737 m/s	-
260 kW	390 kW	520 kW	650 kW	780 kW	910 kW	1040 kW	22366 kg/h	110/90,0 0,0860 kPa/m 0,988 m/s	125/102,0 0,0467 kPa/m 0,766 m/s	-
270 kW	405 kW	540 kW	675 kW	810 kW	945 kW	1080 kW	23220 kg/h	110/90,0 0,0921 kPa/m 1,026 m/s	125/102,0 0,0500 kPa/m 0,796 m/s	-
280 kW	420 kW	560 kW	700 kW	840 kW	980 kW	1120 kW	24086 kg/h	110/90,0 0,0984 kPa/m 1,064 m/s	125/102,0 0,0534 kPa/m 0,825 m/s	-
290 kW	435 kW	580 kW	725 kW	870 kW	1015 kW	1160 kW	24946 kg/h	110/90,0 0,1048 kPa/m 1,102 m/s	125/102,0 0,0569 kPa/m 0,855 m/s	-

Verteilung										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Massenstr om m	Rohrtyp/ $\Delta p/v$	Rohrtyp/ $\Delta p/v$	Rohrtyp/ $\Delta p/v$
300 kW	450 kW	600 kW	750 kW	900 kW	1050 kW	1200 kW	25806 kg/h	110/90,0 0,1115 kPa/m 1,140 m/s	125/102,0 0,0605 kPa/m 0,884 m/s	-
310 kW	465 kW	620 kW	775 kW	930 kW	1085 kW	1240 kW	26667 kg/h	110/90,0 0,1183 kPa/m 1,178 m/s	125/102,0 0,0642 kPa/m 0,914 m/s	-
320 kW	480 kW	640 kW	800 kW	960 kW	1120 kW	1280 kW	27527 kg/h	110/90,0 0,1253 kPa/m 1,216 m/s	125/102,0 0,0680 kPa/m 0,943 m/s	-
330 kW	495 kW	660 kW	825 kW	990 kW	1155 kW	1320 kW	28387 kg/h	110/90,0 0,1325 kPa/m 1,254 m/s	125/102,0 0,0719 kPa/m 0,973 m/s	-
340 kW	510 kW	680 kW	850 kW	1020 kW	1190 kW	1360 kW	29247 kg/h	110/90,0 0,1398 kPa/m 1,292 m/s	125/102,0 0,0759 kPa/m 1,002 m/s	-
350 kW	525 kW	700 kW	875 kW	1050 kW	1225 kW	1400 kW	30108 kg/h	125/102,0 0,0799 kPa/m 1,032 m/s	-	-
360 kW	540 kW	720 kW	900 kW	1080 kW	1260 kW	1440 kW	30968 kg/h	125/102,0 0,0841 kPa/m 1,061 m/s	-	-
370 kW	555 kW	740 kW	925 kW	1110 kW	1295 kW	1480 kW	31828 kg/h	125/102,0 0,0884 kPa/m 1,091 m/s	-	-
380 kW	570 kW	760 kW	950 kW	1140 kW	1330 kW	1520 kW	32688 kg/h	125/102,0 0,0928 kPa/m 1,120 m/s	-	-
390 kW	585 kW	780 kW	975 kW	1170 kW	1365 kW	1560 kW	33548 kg/h	125/102,0 0,0973 kPa/m 1,150 m/s	-	-
400 kW	600 kW	800 kW	1000 kW	1200 kW	1400 kW	1600 kW	34409 kg/h	125/102,0 0,1018 kPa/m 1,179 m/s	-	-
410 kW	615 kW	820 kW	1025 kW	1230 kW	1435 kW	1640 kW	35269 kg/h	125/102,0 0,1065 kPa/m 1,209 m/s	-	-
420 kW	630 kW	840 kW	1050 kW	1260 kW	1470 kW	1680 kW	36129 kg/h	125/102,0 0,1112 kPa/m 1,238 m/s	-	-
430 kW	645 kW	860 kW	1075 kW	1290 kW	1505 kW	1720 kW	36989 kg/h	125/102,0 0,1161 kPa/m 1,268 m/s	-	-
440 kW	660 kW	880 kW	1100 kW	1320 kW	1540 kW	1760 kW	37849 kg/h	125/102,0 0,1210 kPa/m 1,297 m/s	-	-
450 kW	675 kW	900 kW	1125 kW	1350 kW	1575 kW	1800 kW	38710 kg/h	125/102,0 0,1261 kPa/m 1,327 m/s	-	-

5.3 Schnellauslegungstabelle Heizungsrohr, PN 10 (SDR 7,4)

Verteilung										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Massenstr om rh	Rohrtyp/ $\Delta p/v$	Rohrtyp/ $\Delta p/v$	Rohrtyp/ $\Delta p/v$
10 kW	15 kW	2,0 kW	25 kW	30 kW	35 kW	40 kW	860 kg/h	25/18 0,5498 kPa/m 0,950 m/s	32/23,2 0,1628 kPa/m 0,572 m/s	40/29 0,0558 kPa/m 0,366 m/s
2,0 kW	30 kW	40 kW	50 kW	60 kW	70 kW	80 kW	1720 kg/h	32/23,2 0,5660 kPa/m 1,144 m/s	40/29 0,1939 kPa/m 0,732 m/s	50/36,2 0,0669 kPa/m 0,470 m/s
30 kW	45 kW	60 kW	75 kW	90 kW	105 kW	120 kW	2581 kg/h	40/29 0,4024 kPa/m 1,098 m/s	50/36,2 0,1388 kPa/m 0,705 m/s	63/45,8 0,0449 kPa/m 0,440 m/s
40 kW	60 kW	80 kW	100 kW	120 kW	140 kW	160 kW	3441 kg/h	50/36,2 0,2330 kPa/m 0,940 m/s	63/45,8 0,0753 kPa/m 0,587 m/s	75/54,4 0,0330 kPa/m 0,416 m/s
50 kW	75 kW	100 kW	125 kW	150 kW	175 kW	200 kW	4301 kg/h	50/36,2 0,3484 kPa/m 1,175 m/s	63/45,8 0,1126 kPa/m 0,734 m/s	75/54,4 0,0493 kPa/m 0,520 m/s
60 kW	90 kW	120 kW	150 kW	180 kW	210 kW	240 kW	5161 kg/h	63/45,8 0,1564 kPa/m 0,881 m/s	75/54,4 0,0684 kPa/m 0,624 m/s	90/65,4 0,0283 kPa/m 0,432 m/s
70 kW	105 kW	140 kW	175 kW	210 kW	245 kW	280 kW	6022 kg/h	63/45,8 0,2065 kPa/m 1,028 m/s	75/54,4 0,0903 kPa/m 0,728 m/s	90/65,4 0,0373 kPa/m 0,504 m/s
80 kW	120 kW	160 kW	200 kW	240 kW	280 kW	320 kW	6882 kg/h	63/45,8 0,2628 kPa/m 1,174 m/s	75/54,4 0,1150 kPa/m 0,832 m/s	90/65,4 0,0475 kPa/m 0,576 m/s
90 kW	135 kW	180 kW	225 kW	270 kW	315 kW	360 kW	7742 kg/h	63/45,8 0,3251 kPa/m 1,321 m/s	75/54,4 0,1422 kPa/m 0,936 m/s	90/65,4 0,0587 kPa/m 0,648 m/s
100 kW	150 kW	200 kW	250 kW	300 kW	350 kW	400 kW	8602 kg/h	75/54,4 0,1720 kPa/m 1,040 m/s	90/65,4 0,0710 kPa/m 0,720 m/s	110/79,8 0,0273 kPa/m 0,484 m/s
110 kW	165 kW	220 kW	275 kW	330 kW	385 kW	440 kW	9462 kg/h	75/54,4 0,2043 kPa/m 1,145 m/s	90/65,4 0,0843 kPa/m 0,792 m/s	110/79,8 0,0324 kPa/m 0,532 m/s
120 kW	180 kW	240 kW	300 kW	360 kW	420 kW	480 kW	10323 kg/h	75/54,4 0,2391 kPa/m 1,249 m/s	90/65,4 0,0987 kPa/m 0,864 m/s	110/79,8 0,0379 kPa/m 0,580 m/s
130 kW	195 kW	260 kW	325 kW	390 kW	455 kW	520 kW	11183 kg/h	75/54,4 0,2763 kPa/m 1,353 m/s	90/65,4 0,1140 kPa/m 0,936 m/s	110/79,8 0,0438 kPa/m 0,629 m/s
140 kW	210 kW	280 kW	350 kW	420 kW	490 kW	560 kW	12043 kg/h	90/65,4 0,1303 kPa/m 1,008 m/s	110/79,8 0,0501 kPa/m 0,677 m/s	-
150 kW	225 kW	300 kW	375 kW	450 kW	525 kW	600 kW	12903 kg/h	90/65,4 0,1477 kPa/m 1,080 m/s	110/79,8 0,0567 kPa/m 0,725 m/s	-

Verteilung										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Massenstr om m	Rohrtyp/ $\Delta p/v$	Rohrtyp/ $\Delta p/v$	Rohrtyp/ $\Delta p/v$
160 kW	240 kW	320 kW	400 kW	480 kW	560 kW	640 kW	13763 kg/h	90/65,4 0,1659 kPa/m 1,152 m/s	110/79,8 0,0637 kPa/m 0,774 m/s	-
170 kW	255 kW	340 kW	425 kW	510 kW	595 kW	680 kW	14624 kg/h	90/65,4 0,1852 kPa/m 1,224 m/s	110/79,8 0,0711 kPa/m 0,822 m/s	-
180 kW	270 kW	360 kW	450 kW	540 kW	630 kW	720 kW	15484 kg/h	90/65,4 0,2054 kPa/m 1,296 m/s	110/79,8 0,0789 kPa/m 0,870 m/s	-
190 kW	285 kW	380 kW	475 kW	570 kW	665 kW	760 kW	16344 kg/h	110/79,8 0,0870 kPa/m 0,919 m/s	-	-
200 kW	300 kW	400 kW	500 kW	600 kW	700 kW	800 kW	17204 kg/h	110/79,8 0,0954 kPa/m 0,967 m/s	-	-
210 kW	315 kW	420 kW	525 kW	630 kW	735 kW	840 kW	18065 kg/h	110/79,8 0,1042 kPa/m 1,015 m/s	-	-
220 kW	330 kW	440 kW	550 kW	660 kW	770 kW	880 kW	18925 kg/h	110/79,8 0,1134 kPa/m 1,064 m/s	-	-
230 kW	345 kW	460 kW	575 kW	690 kW	805 kW	920 kW	19785 kg/h	110/79,8 0,1229 kPa/m 1,112 m/s	-	-
240 kW	360 kW	480 kW	600 kW	720 kW	840 kW	960 kW	20640 kg/h	110/79,8 0,1327 kPa/m 1,160 m/s	-	-
250 kW	375 kW	500 kW	625 kW	750 kW	875 kW	1000 kW	21505 kg/h	110/79,8 0,1429 kPa/m 1,209 m/s	-	-
260 kW	390 kW	520 kW	650 kW	780 kW	910 kW	1040 kW	22366 kg/h	110/79,8 0,1534 kPa/m 1,257 m/s	-	-
270 kW	405 kW	540 kW	675 kW	810 kW	945 kW	1080 kW	23220 kg/h	110/79,8 0,1643 kPa/m 1,306 m/s	-	-

5.4 Wärmeverlust-Tabellen

Die Wärmeverluste in den folgenden Tabellen wurden mit Hilfe von CFD-Simulationen (Computational Fluid Dynamics) unter den in EN 15632-1 und EN 13941-1 angegebenen Bedingungen und Parametern berechnet.

Für einzelne Rohre zeigen die Tabellen den Wärmeverlust eines Rohres. Um den Gesamtwärmeverlust zu erhalten, addieren Sie die Vorlauf- und Rücklaufwärmeverluste.

Die Tabellen für Twin- und Quattro-Rohre zeigen den Wärmeverlust des gesamten Rohrs (Vor- und Rücklauf/Zirkulation).

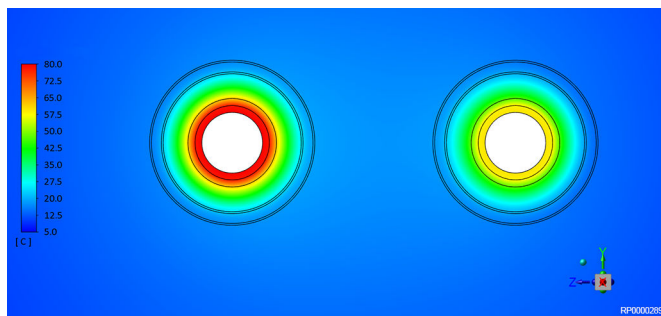
Berechnungsbedingungen

Rohrverlegung, Einzelne Rohre	2-Rohr
Abstand der Rohre, Einzelne Rohre (A)	0,1 m
Verlegung von Rohren, Twin- und Quattro-Rohren	1-Rohr
Tiefe der Abdeckung (H)	0,8 m
Wärmeleitfähigkeit, Boden λ_{soil}	1,0 W/m·K
Wärmeleitfähigkeit, VIP ($\lambda_{\text{so, COP}}$)	0,0042 W/(m·K)
Wärmeleitfähigkeit, PE-x Schaum (λ_{so})	0,0410 W/(m·K)
Wärmeleitfähigkeit, PE-x Rohr	0,4000 W/(m·K)
Wärmeleitfähigkeit, PE-Mantelrohr	0,4000 W/(m·K)

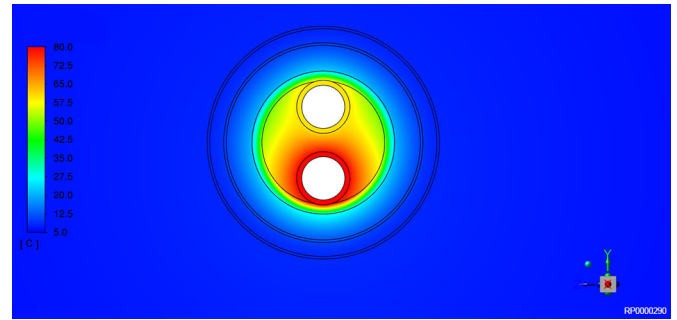
Symbole zur Berechnung von Wärmeverlusten

- q = Wärmeverlust [W/m]
- U = Wärmeverlustkoeffizient [W/m·K]
- $\Delta\vartheta$ = Temperaturdifferenz zwischen der durchschnittlichen Betriebstemperatur und dem Boden [K]
- ϑ_{av} = Durchschnittliche Betriebstemperatur [°C]
- ϑ_{f} = Temperatur der Vorlaufleitung [°C]
- ϑ_{r} = Temperatur der Rücklaufleitung [°C]
- ϑ_{g} = Bodentemperatur [°C]

Wärmefluss bei 2-Rohr-Installation



Wärmefluss in einer Doppelrohrinstallation



Berechnung des Wärmeverlusts

$q = U \cdot \Delta\vartheta$ [W/m], wobei

$\Delta\vartheta = \vartheta_{\text{av}} - \vartheta_{\text{g}}$ [K]

$\vartheta_{\text{av}} = \frac{1}{2} \cdot (\vartheta_{\text{f}} + \vartheta_{\text{r}})$ [°C]

Für Ecoflex Quattro Rohre wird ϑ_{av} als Durchschnitt aller vier Versorgungsleitungen für Heizung und warmes Trinkwasser berechnet.

Beispiel für die Ablesung der Wärmeverlusttabelle

Vorlauftemperatur: $\vartheta_{\text{f}} = 80$ °C

Rücklauftemperatur: $\vartheta_{\text{r}} = 60$ °C

Bodentemperatur: $\vartheta_{\text{g}} = 10$ °C

$\vartheta_{\text{av}} = \frac{1}{2} \cdot (80 \text{ °C} + 60 \text{ °C}) = 70$ °C

$\Delta\vartheta = \vartheta_{\text{av}} - \vartheta_{\text{g}} = 70 \text{ °C} - 10 \text{ °C} = 60$ K

2-Rohr-Installation – Beispiel Ecoflex VIP Thermo Single 63/140

Wärmeverlust für ein Rohr:

$q = 8,3$ W/m (aus der Tabelle)

Wärmeverlust für Vor- und Rücklauf:

$q = 2 \times 8,3 \text{ W/m} = 16,6 \text{ W/m}$

Doppelrohrinstallation – Beispiel Ecoflex VIP Thermo Twin 63/200

Wärmeverlust für Vor- und Rücklauf:

$q = 12,7 \text{ W/m}$ (aus der Tabelle)

Ecoflex VIP Thermo Single PN 6

Typ	Wärmeverlust q [W/m] bei entsprechender Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
40/140	3,0	3,9	4,9	5,9	6,9	7,9
50/140	3,5	4,6	5,8	6,9	8,1	9,2
63/140	4,1	5,5	6,9	8,3	9,7	11,1
75/140	4,9	6,5	8,1	9,8	11,4	13,0
90/175	5,0	6,6	8,3	10,0	11,6	13,3
110/175	6,3	8,4	10,5	12,5	14,6	16,7
125/200	6,4	8,6	10,7	12,9	15,0	17,2
140/200	7,6	10,1	12,7	15,2	17,7	20,3
160/250	7,4	9,9	12,3	14,8	17,3	19,8

Ecoflex VIP Thermo Twin PN 6

Typ	Wärmeverlust q [W/m] bei entsprechender Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
2 x 25/140	3,7	4,9	6,1	7,3	8,5	9,8
2 x 32/140	4,4	5,8	7,3	8,7	10,2	11,6
2 x 40/175	4,6	6,1	7,7	9,2	10,7	12,3
2 x 50/175	5,6	7,4	9,3	11,1	13,0	14,8
2 x 63/200	6,4	8,5	10,6	12,7	14,8	16,9
2x 75/250	6,7	8,9	11,1	13,3	15,6	17,8

Ecoflex Thermo Single PN 6

Typ	Wärmeverlust q [W/m] bei entsprechender Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25/140	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2
32/140	4,9	6,5	8,1	9,7	11,4	13,0
40/175	4,8	6,5	8,1	9,7	11,3	12,9
50/175	5,6	7,5	9,4	11,3	13,2	15,0
63/175	6,8	9,0	11,3	13,6	15,8	18,1
75/200	7,0	9,3	11,6	14,0	16,3	18,6
90/200	8,4	11,2	13,9	16,7	19,5	22,3
110/200	10,7	14,3	17,8	21,4	24,9	28,5

Ecoflex Thermo Single PN 10

Typ	Wärmeverlust q [W/m] bei entsprechender Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
40/175	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2	12,8
50/175	5,6	7,5	9,3	11,2	13,0	14,9
63/175	6,7	9,0	11,2	13,4	15,7	17,9
75/200	6,9	9,2	11,5	13,8	16,1	18,4
90/200	8,3	11,0	13,8	16,5	19,3	22,0
110/200	10,5	14,0	17,5	21,0	24,5	28,0

Ecoflex Thermo Twin PN 6

Typ	Wärmeverlust q [W/m] bei entsprechender Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
2 x 25/175	5,8	7,7	9,7	11,6	13,5	15,5
2 x 32/175	6,9	9,2	11,5	13,8	16,1	18,4
2 x 40/175	8,6	11,4	14,3	17,1	20,0	22,9
2 x 50/200	9,1	12,1	15,2	18,2	21,2	24,3
2 x 63/200	12,8	17,0	21,3	25,6	29,8	34,1

Ecoflex Thermo Mini PN 6

Typ	Wärmeverlust q [W/m] bei entsprechender Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25/68	6,9	9,2	11,4	13,7	16,0	18,3
32/68	8,8	11,7	14,7	17,6	20,6	23,5

Ecoflex Thermo Twin HP PN 6

Typ	Wärmeverlust q [W/m] bei entsprechender Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
2 x 32-2 x 32/140	10,4	13,9	17,3	20,8	24,3	27,7
2 x 40-2x 32/175	11,3	15,0	18,8	22,5	26,3	30,1

Ecoflex Varia Single PN 6

Typ	Wärmeverlust q [W/m] bei entsprechender Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25/90	5,2	6,9	8,6	10,3	12,1	13,8
32/90	6,2	8,3	10,3	12,4	14,5	16,5
40/140	5,7	7,6	9,5	11,3	13,2	15,1
50/140	6,8	9,0	11,3	13,6	15,8	18,1
63/140	8,5	11,4	14,2	17,0	19,9	22,7
75/175	8,0	10,7	13,4	16,0	18,7	21,4
90/175	9,9	13,2	16,5	19,8	23,1	26,4
110/175	13,3	17,7	22,2	26,6	31,0	35,5
125/200	13,0	17,3	21,7	26,0	30,3	34,6

Ecoflex Varia Twin PN 6

Typ	Wärmeverlust q [W/m] bei entsprechender Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
2 x 25/140	7,1	9,4	11,8	14,2	16,5	18,9
2 x 32/140	8,8	11,7	14,7	17,6	20,5	23,5
2x 40/140	11,9	15,9	19,9	23,9	27,8	31,8
2 x 50/175	11,1	14,9	18,6	22,3	26,0	29,7

Ecoflex VIP Aqua Single PN 10

Typ	Wärmeverlust q [W/m] bei entsprechender Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
40/140	2,9	3,9	4,9	5,9	6,9	7,8
50/140	3,4	4,6	5,7	6,9	8,0	9,2
63/140	4,1	5,5	6,9	8,2	9,6	11,0
75/140	4,8	6,5	8,1	9,7	11,3	12,9
90/175	4,9	6,6	8,2	9,9	11,5	13,2
110/175	6,2	8,3	10,4	12,4	14,5	16,6

Ecoflex VIP Aqua Twin PN 10

Typ	Wärmeverlust q [W/m] bei entsprechender Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25-20/140	3,5	4,7	5,9	7,1	8,3	9,5
32-20/140	3,7	5,0	6,2	7,5	8,7	10,0
40-25/140	4,4	5,9	7,4	8,9	10,3	11,8
50-32/175	4,7	6,3	7,9	9,5	11,0	12,6
63-40/200	5,1	6,8	8,5	10,3	12,0	13,7

Ecoflex Aqua Single PN 10

Typ	Wärmeverlust q [W/m] bei entsprechender Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25/140	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2
28/175	4,5	5,9	7,4	8,9	10,4	11,9
32/140	4,8	6,4	8,1	9,7	11,3	12,9
40/175	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2	12,8
50/175	5,6	7,5	9,3	11,2	13,0	14,9
63/175	6,7	9,0	11,2	13,4	15,7	17,9

Ecoflex Aqua Twin PN 10

Typ	Wärmeverlust q [W/m] bei entsprechender Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
25-20/140	6,7	8,9	11,1	13,3	15,6	17,8
25-25/175	5,8	7,7	9,6	11,6	13,5	15,4
28-18/140	6,8	9,1	11,4	13,7	15,9	18,2
28-22/140	7,1	9,5	11,8	14,2	16,6	18,9
32-18/175	5,9	7,9	9,9	11,9	13,8	15,8
32-20/175	6,0	7,9	9,9	11,9	13,9	15,9
32-22/175	6,3	8,5	10,6	12,7	14,8	16,9
32-25/175	6,5	8,7	10,8	13,0	15,2	17,3
32-28/175	6,7	8,9	11,1	13,3	15,5	17,8
40-25/175	7,0	9,4	11,7	14,1	16,4	18,8
40-28/175	7,2	9,6	12,0	14,4	16,8	19,2
40-32/175	7,9	10,6	13,2	15,9	18,5	21,2
50-25/175	8,5	11,3	14,1	16,9	19,7	22,5
50-32/175	8,9	11,8	14,8	17,8	20,7	23,7
50-40/200	8,4	11,2	14,0	16,7	19,5	22,3
50-50/200	9,0	12,0	15,0	18,0	21,1	24,1

Ecoflex Quattro PN 6 + PN 10

Typ	Wärmeverlust q [W/m] bei entsprechender Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
2 x 25-28-18/175	8,1	10,8	13,5	16,2	18,9	21,6
2 x 25-25-20/175	8,0	10,6	13,3	16,0	18,6	21,3
2 x 25-2 x 25/175	8,2	10,9	13,6	16,4	19,1	21,8
2 x 32-25-20/175	8,7	11,6	14,5	17,4	20,3	23,2
2 x 32-2 x 25/175	8,9	11,9	14,8	17,8	20,8	23,7
2 x 32-28-18/175	8,8	11,8	14,7	17,7	20,6	23,5
2 x 32-32-18/175	9,1	12,1	15,1	18,2	21,2	24,2
2 x 32-32-20/175	9,1	12,2	15,2	18,3	21,3	24,4
2 x 32-32-25/175	9,3	12,4	15,5	18,7	21,8	24,9
2 x 32-2 x 32/175	9,6	12,9	16,1	19,3	22,5	25,7
2 x 40-32-18/200	9,2	12,3	15,3	18,4	21,5	24,6
2 x 40-32-20/200	9,2	12,3	15,4	18,5	21,6	24,7
2 x 40-40-25/200	9,8	13,1	16,4	19,7	23,0	26,2
2 x 40-40-28/200	9,9	13,2	16,6	19,9	23,2	26,5

Ecoflex Quattro Midi PN 6 + PN 10

Typ	Wärmeverlust q [W/m] bei entsprechender Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ [K]					
	30	40	50	60	70	80
2 x 25-25-20/140	8,5	11,3	14,1	16,9	19,8	22,6
2 x 32-25-20/140	9,1	12,1	15,1	18,2	21,2	24,2
2 x 40-32-25/175	9,2	12,3	15,3	18,4	21,5	24,6

5.5 Druckverlust für Ecoflex-Heizungsrohre, PN 6 (SDR 11)

Druckverlust bei 50 °C Wassertemperatur, Rohre 25 – 75 mm

Medium rohr	AD x s [mm]	25 x 2,3		32 x 2,9		40 x 3,7		50 x 4,6		63 x 5,8		75 x 6,8	
	ID [mm]	20,4		26,2		32,6		40,8		51,4		61,4	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
180	0,05	0,018	0,153										
216	0,06	0,025	0,184										
252	0,07	0,033	0,214										
288	0,08	0,042	0,245										
324	0,09	0,051	0,275										
360	0,1	0,062	0,306	0,019	0,185								
720	0,2	0,214	0,612	0,065	0,371	0,023	0,240						
1080	0,3	0,444	0,918	0,134	0,556	0,047	0,359						
1440	0,4	0,745	1,224	0,224	0,742	0,079	0,479	0,027	0,306				
1800	0,5	1,114	1,530	0,335	0,927	0,117	0,599	0,040	0,382				
2160	0,6	1,548	1,836	0,465	1,113	0,163	0,719	0,056	0,459				
2520	0,7	2,044	2,142	0,614	1,298	0,215	0,839	0,073	0,535				
2880	0,8	2,601	2,448	0,782	1,484	0,274	0,958	0,093	0,612	0,031	0,386		
3240	0,9	3,217	2,754	0,967	1,669	0,338	1,078	0,115	0,688	0,038	0,434		
3600	1,0	3,891	3,059	1,169	1,855	0,409	1,198	0,139	0,765	0,046	0,482		
3960	1,1	4,623	3,365	1,389	2,040	0,486	1,318	0,165	0,841	0,055	0,530		
4320	1,2			1,625	2,226	0,568	1,438	0,193	0,918	0,064	0,578	0,027	0,405
5040	1,4			2,147	2,597	0,751	1,677	0,255	1,071	0,084	0,675	0,036	0,473
5760	1,6			2,733	2,968	0,956	1,917	0,325	1,224	0,107	0,771	0,046	0,540
6480	1,8			3,383	3,339	1,182	2,156	0,402	1,377	0,133	0,867	0,056	0,608
7200	2,0					1,431	2,396	0,486	1,530	0,160	0,964	0,068	0,675
7920	2,2					1,700	2,636	0,578	1,683	0,190	1,060	0,081	0,743
8640	2,4					1,990	2,875	0,676	1,836	0,223	1,157	0,095	0,811
9360	2,6					2,300	3,115	0,782	1,989	0,257	1,253	0,110	0,878
10080	2,8					2,631	3,355	0,894	2,142	0,294	1,349	0,125	0,946
10800	3,0					2,981	3,594	1,013	2,295	0,334	1,446	0,142	1,013
12600	3,5							1,339	2,677	0,441	1,687	0,187	1,182
14400	4,0							1,706	3,059	0,561	1,928	0,239	1,351
16200	4,5							2,112	3,442	0,695	2,169	0,295	1,520
18000	5,0									0,841	2,410	0,358	1,689
19800	5,5									1,000	2,651	0,425	1,858
21600	6,0									1,171	2,892	0,498	2,026
23400	6,5									1,354	3,133	0,575	2,195
25200	7,0									1,549	3,374	0,658	2,364
27000	7,5											0,746	2,533
28800	8,0											0,839	2,702
30600	8,5											0,936	2,871
32400	9,0											1,039	3,040
34200	9,5											1,146	3,208
36000	10,0											1,258	3,377

Druckverlust bei 50 °C Wassertemperatur, Rohre 90 – 160 mm

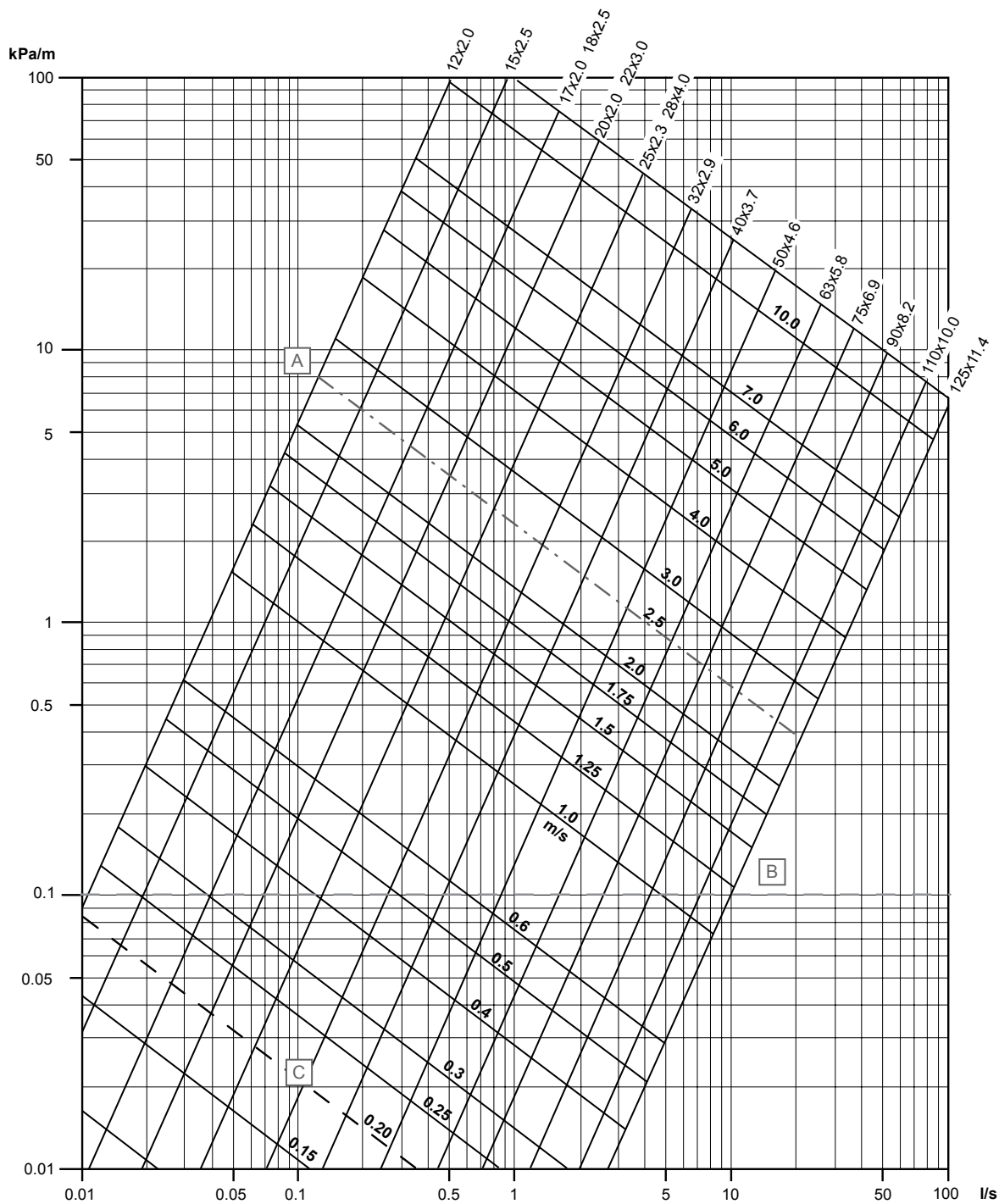
Medium hr	AD x s [mm]	90 x 8,2		110 x 10		125 x 11,4		140 x 12,7		160 x 14,6	
	ID [mm]	73,6		90,0		102,2		114,6		130,8	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
6480	1,8	0,024	0,423								
7200	2,0	0,029	0,470								
7920	2,2	0,034	0,517								
8640	2,4	0,040	0,564								
9360	2,6	0,046	0,611								
10080	2,8	0,052	0,658								
10800	3,0	0,059	0,705	0,023	0,472						
12600	3,5	0,078	0,823	0,030	0,550						
14400	4,0	0,100	0,940	0,038	0,629	0,021	0,488				
16200	4,5	0,124	1,058	0,047	0,707	0,025	0,549				
18000	5,0	0,150	1,175	0,057	0,786	0,031	0,610	0,019	0,485	0,009	0,372
19800	5,5	0,178	1,293	0,068	0,865	0,037	0,670	0,021	0,533	0,010	0,409
21600	6,0	0,208	1,410	0,079	0,943	0,043	0,731	0,024	0,582	0,012	0,447
23400	6,5	0,240	1,528	0,091	1,022	0,050	0,792	0,029	0,630	0,014	0,484
25200	7,0	0,275	1,645	0,104	1,100	0,057	0,853	0,033	0,679	0,017	0,521
27000	7,5	0,312	1,763	0,118	1,179	0,064	0,914	0,038	0,727	0,018	0,558
28800	8,0	0,350	1,880	0,133	1,258	0,072	0,975	0,044	0,776	0,020	0,595
30600	8,5	0,391	1,998	0,149	1,336	0,081	1,036	0,047	0,824	0,022	0,633
32400	9,0	0,434	2,115	0,165	1,415	0,089	1,097	0,050	0,873	0,026	0,670
34200	9,5	0,479	2,233	0,182	1,493	0,099	1,158	0,056	0,921	0,028	0,707
36000	10,0	0,525	2,350	0,199	1,572	0,108	1,219	0,060	0,969	0,030	0,744
37800	10,5	0,574	2,468	0,218	1,650	0,118	1,280	0,069	1,018	0,034	0,781
39600	11,0	0,625	2,586	0,237	1,729	0,129	1,341	0,077	1,066	0,038	0,819
43200	12,0	0,732	2,821	0,278	1,886	0,151	1,463	0,088	1,163	0,043	0,893
46800	13,0	0,847	3,056	0,321	2,043	0,174	1,585	0,101	1,260	0,053	0,967
50400	14,0	0,969	3,291	0,367	2,201	0,199	1,707	0,116	1,357	0,056	1,042
54000	15,0	1,098	3,526	0,417	2,358	0,226	1,829	0,135	1,454	0,062	1,116
57600	16,0			0,468	2,515	0,254	1,950	0,150	1,551	0,071	1,191
61200	17,0			0,523	2,672	0,283	2,072	0,164	1,648	0,080	1,265
64800	18,0			0,580	2,829	0,315	2,194	0,178	1,745	0,093	1,340
68400	19,0			0,640	2,987	0,347	2,316	0,196	1,842	0,098	1,414
72000	20,0			0,703	3,144	0,381	2,438	0,223	1,939	0,109	1,488
79200	22,0			0,837	3,458	0,453	2,682	0,268	2,133	0,126	1,637
86400	24,0					0,531	2,926	0,327	2,327	0,152	1,786
93600	26,0					0,614	3,169	0,376	2,521	0,187	1,935
100800	28,0					0,703	3,413	0,418	2,715	0,205	2,084
108000	30,0							0,509	2,908	0,232	2,233
115200	32,0							0,535	3,102	0,254	2,381
122400	34,0							0,625	3,296	0,285	2,530
129600	36,0							0,714	3,490	0,312	2,679
136800	38,0									0,361	2,828
144000	40,0									0,406	2,977
162000	45,0									0,517	3,349

Druckverlust-Korrekturfaktoren für andere Wassertemperaturen

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Faktor	1,217	1,183	1,150	1,117	1,100	1,067	1,050	1,017	1,000

°C	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Faktor	0,983	0,967	0,952	0,938	0,933	0,918	0,904	0,890	0,873

Druckverlustdiagramm bei einer Wassertemperatur von 70 °C



Das Nomogramm wird bei einer Wassertemperatur von +70 °C berechnet.

Pos.	Kurztext
A	Empfohlene maximale Wassergeschwindigkeit bei kontinuierlicher Strömung gegen hohen Druckabfall und Schallpegel (2,5 m/s)
B	Richtwert für die Dimensionierung (Druckabfall 0,1 kPa)
C	Minimale Wassergeschwindigkeit (0,20 m/s)

temp. °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Faktor	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20	1,25

Rauigkeitsfaktor 0,0005

5.6 Druckverlust für Ecoflex Warmwasserleitungen, PN 10 (SDR 7,4)

Druckverlust bei 50 °C Wassertemperatur, Rohre 20 – 50

Mediumrohr	AD x s [mm]	20 x 2,8		25 x 3,5		32 x 4,4		40 x 5,5		50 x 6,9	
	ID [mm]	14,4		18		23,2		29		36,2	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
36	0,01	0,005	0,061	-	-	-	-	-	-	-	-
72	0,02	0,018	0,123	-	-	-	-	-	-	-	-
108	0,03	0,038	0,184	-	-	-	-	-	-	-	-
144	0,04	0,064	0,246	-	-	-	-	-	-	-	-
180	0,05	0,095	0,307	0,033	0,196	-	-	-	-	-	-
216	0,06	0,132	0,368	0,045	0,236	-	-	-	-	-	-
252	0,07	0,173	0,430	0,060	0,275	-	-	-	-	-	-
288	0,08	0,220	0,491	0,076	0,314	-	-	-	-	-	-
324	0,09	0,272	0,553	0,093	0,354	0,028	0,213	-	-	-	-
360	0,1	0,328	0,614	0,113	0,393	0,033	0,237	-	-	-	-
720	0,2	1,140	1,228	0,391	0,786	0,116	0,473	0,040	0,303	-	-
1080	0,3	2,364	1,848	0,810	1,179	0,240	0,710	0,082	0,454	0,028	0,291
1440	0,4	3,969	2,456	1,360	1,572	0,402	0,946	0,138	0,606	0,048	0,389
1800	0,5	5,936	3,070	2,032	1,965	0,601	1,183	0,206	0,757	0,071	0,486
2160	0,6	8,249	3,684	2,823	2,358	0,834	1,419	0,286	0,908	0,099	0,583
2520	0,7			3,729	2,751	1,102	1,656	0,377	1,060	0,130	0,680
2880	0,8			4,746	3,144	1,402	1,892	0,480	1,211	0,165	0,777
3240	0,9			5,871	3,537	1,734	2,129	0,593	1,363	0,205	0,874
3600	1,0					2,097	2,366	0,718	1,514	0,247	0,972
3960	1,1					2,491	2,602	0,852	1,665	0,294	1,069
4320	1,2					2,915	2,839	0,997	1,817	0,344	1,166
5040	1,4					3,853	3,312	1,318	2,120	0,454	1,360
5760	1,6							1,677	2,422	0,578	1,555
6480	1,8							2,076	2,725	0,715	1,749
7200	2,0							2,512	3,028	0,865	1,943
7920	2,2							2,985	3,331	1,027	2,138
8640	2,4							3,494	3,634	1,202	2,332
9360	2,6									1,390	2,526
10080	2,8									1,589	2,721
10800	3,0									1,801	2,915
12600	3,5									2,382	3,401

Druckverlust bei 50 °C Wassertemperatur, Rohre 63 – 110

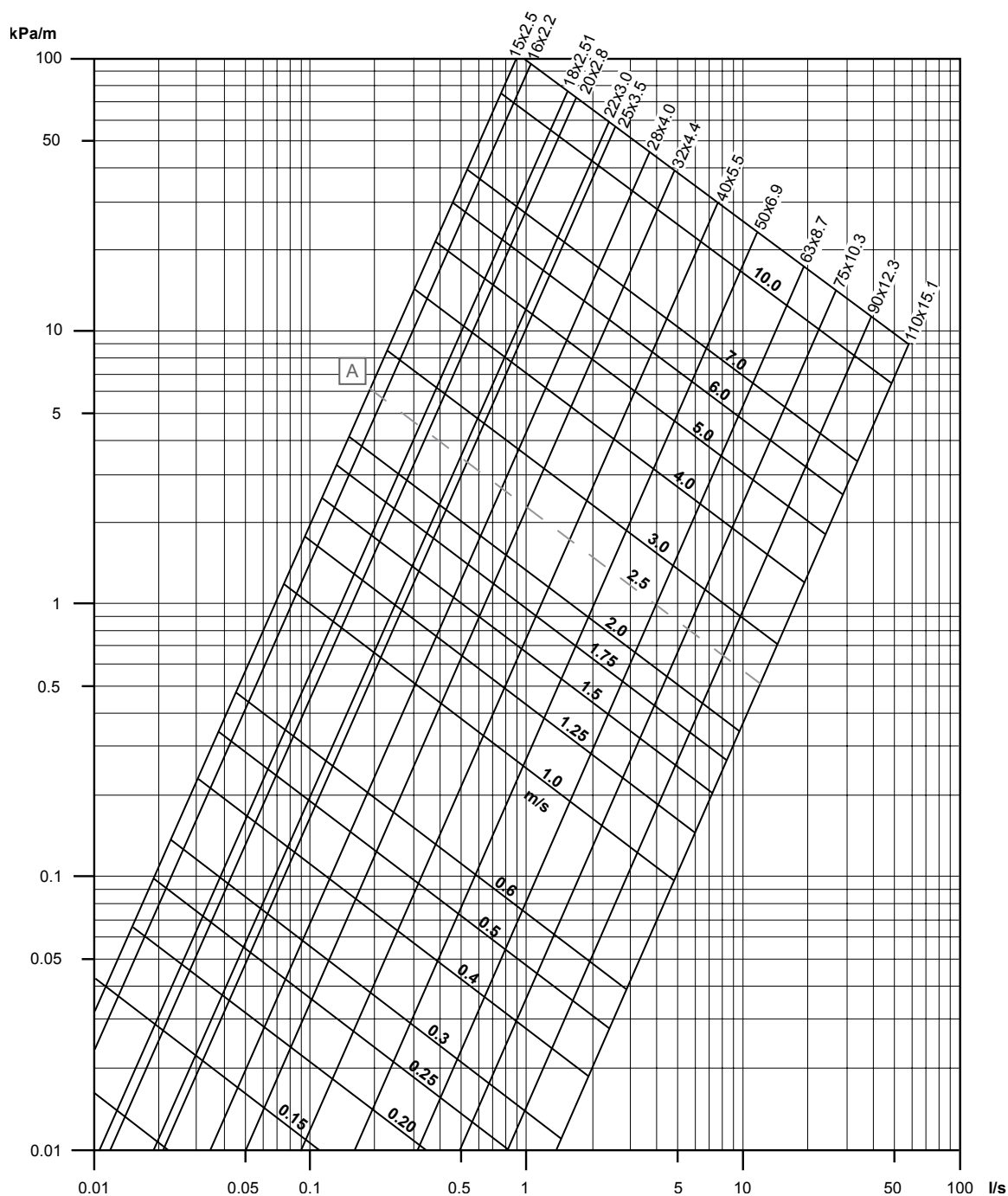
Mediumrohr	AD x s [mm]	63 x 8,7		75 x 10,3		90 x 12,3		110 x 15,1	
	ID [mm]	45,6		54,4		65,4		79,8	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
1800	0,5	0,023	0,306						
2160	0,6	0,033	0,367						
2520	0,7	0,043	0,429	0,018	0,301				
2880	0,8	0,055	0,490	0,023	0,344				
3240	0,9	0,068	0,551	0,029	0,387				
3600	1,0	0,082	0,612	0,035	0,430				
3960	1,1	0,097	0,674	0,042	0,473				
4320	1,2	0,113	0,735	0,049	0,516				
5040	1,4	0,150	0,857	0,064	0,602				
5760	1,6	0,190	0,980	0,082	0,688	0,034	0,476		
6480	1,8	0,236	1,102	0,101	0,774	0,042	0,536		
7200	2,0	0,285	1,225	0,122	0,860	0,050	0,595		
7920	2,2	0,339	1,347	0,145	0,947	0,060	0,655		
8640	2,4	0,396	1,470	0,170	1,033	0,070	0,714		
9360	2,6	0,458	1,592	0,196	1,119	0,081	0,774	0,031	0,520
10080	2,8	0,524	1,715	0,224	1,205	0,092	0,834	0,036	0,560
10800	3,0	0,593	1,837	0,254	1,291	0,105	0,893	0,040	0,600
12600	3,5	0,784	2,143	0,336	1,506	0,138	1,042	0,053	0,700
14400	4,0	0,999	2,449	0,427	1,721	0,176	1,191	0,068	0,800
16200	4,5	1,237	2,755	0,529	1,936	0,218	1,340	0,084	0,900
18000	5,0	1,497	3,062	0,640	2,151	0,264	1,488	0,101	1,000
19800	5,5	1,780	3,368	0,761	2,366	0,314	1,637	0,120	1,100
21600	6,0	2,084	3,674	0,891	2,581	0,367	1,786	0,141	1,200
23400	6,5			1,030	2,797	0,425	1,935	0,163	1,300
25200	7,0			1,179	3,012	0,486	2,084	0,186	1,400
27000	7,5			1,336	3,227	0,550	2,233	0,211	1,500
28800	8,0			1,502	3,442	0,619	2,381	0,237	1,600
30600	8,5			1,677	3,657	0,691	2,530	0,265	1,700
32400	9,0					0,766	2,679	0,294	1,799
34200	9,5					0,846	2,828	0,324	1,899
36000	10,0					0,928	2,977	0,356	1,999
37800	10,5					1,014	3,126	0,389	2,099
39600	11,0					1,104	3,275	0,423	2,199
43200	12,0					1,293	3,572	0,496	2,399
46800	13,0							0,573	2,599
50400	14,0							0,656	2,799
54000	15,0							0,744	2,999
57600	16,0							0,836	3,199
61200	17,0							0,934	3,399

Druckverlust-Korrekturfaktoren für andere Wassertemperaturen

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Faktor	1,208	1,174	1,144	1,115	1,087	1,060	1,039	1,019	1,000

°C	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Faktor	0,982	0,965	0,954	0,943	0,928	0,923	0,907	0,896	0,878

Druckverlustdiagramm bei einer Wassertemperatur von 70 °C



Das Nomogramm wird bei einer Wassertemperatur von +70 °C berechnet.

Pos.	Kurztext
A	Empfohlene maximale Wassergeschwindigkeit bei kontinuierlicher Strömung gegen hohe Druckverluste und Schallpegel (2,5 m/s)

temp. °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Faktor	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20	1,25

Rauigkeitsfaktor 0,0005

5.7 Druckverlust für Ecoflex Supra, Supra PLUS und Supra Standard Rohre PN 16 (SDR 11)

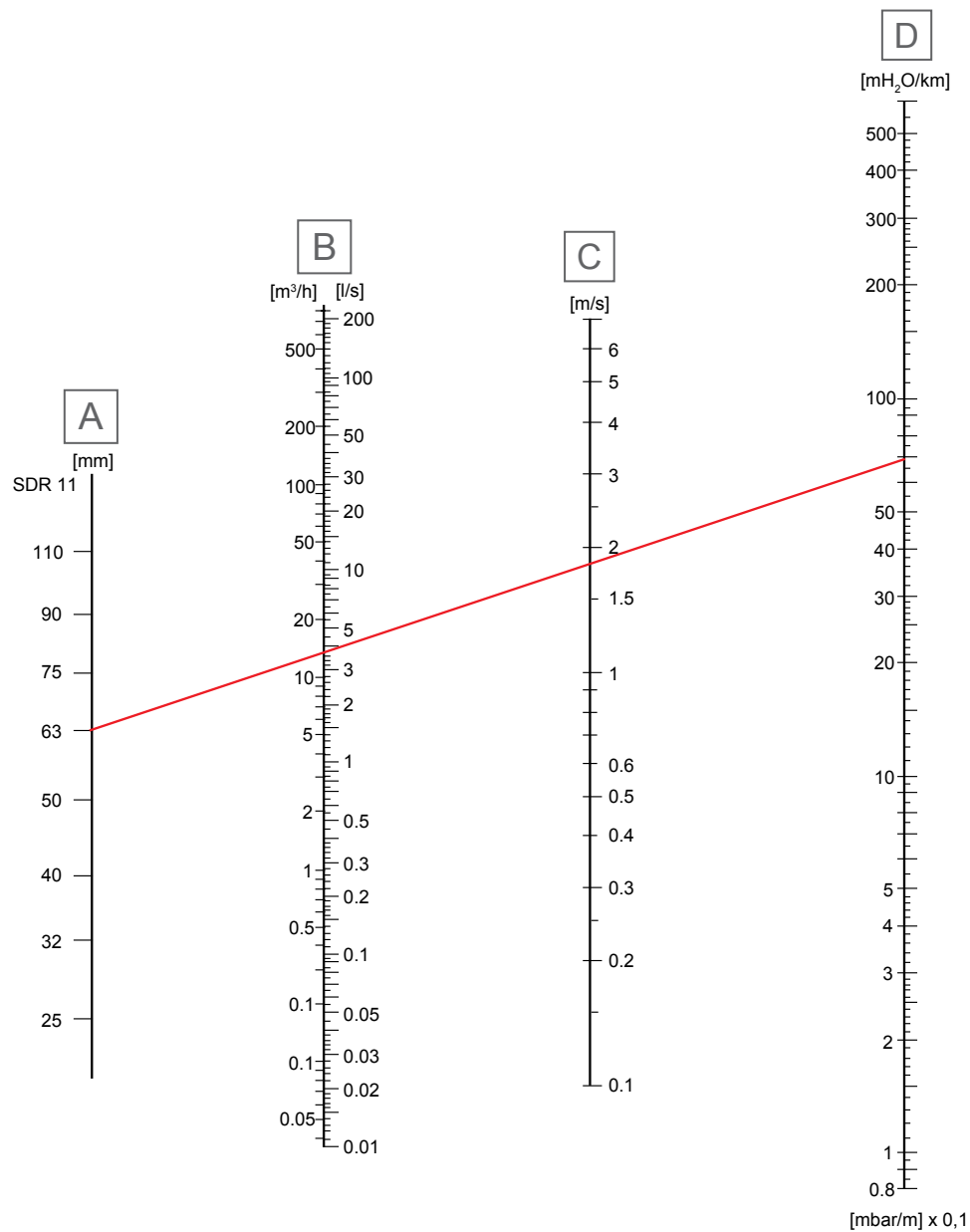
Druckverlust bei 20 °C Wassertemperatur, Rohre 25 – 50 mm

Mediumrohr	AD x s [mm]	25 x 2,3		32 x 2,9		40 x 3,7		50 x 4,6	
	ID [mm]	20,4		26,2		32,6		40,8	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
90	0,025	0,0086	0,076						
113	0,032	0,0127	0,096	0,0041	0,059				
144	0,040	0,0189	0,122	0,0061	0,075				
180	0,050	0,0275	0,153	0,0088	0,094	0,0031	0,060		
227	0,063	0,0407	0,193	0,0130	0,119	0,0045	0,075		
288	0,080	0,0611	0,245	0,0195	0,151	0,0067	0,096	0,0024	0,061
360	0,100	0,0895	0,306	0,0285	0,188	0,0098	0,120	0,0034	0,076
450	0,125	0,1315	0,382	0,0417	0,235	0,0144	0,150	0,0050	0,096
576	0,160	0,2016	0,490	0,0638	0,301	0,0219	0,192	0,0076	0,122
720	0,200	0,2974	0,612	0,0939	0,377	0,0321	0,240	0,0111	0,153
900	0,250	0,4394	0,765	0,1384	0,471	0,0473	0,300	0,0163	0,191
1134	0,315	0,6599	0,964	0,2072	0,593	0,0706	0,377	0,0244	0,241
1440	0,400	1,0068	1,224	0,3152	0,753	0,1071	0,479	0,0369	0,306
1800	0,500	1,4972	1,530	0,4672	0,942	0,1585	0,599	0,0544	0,382
2268	0,630	2,2631	1,927	0,7039	1,187	0,2381	0,755	0,0816	0,482
2880	0,800	3,4774	2,448	1,0776	1,507	0,3634	0,958	0,1242	0,612
3600	1,000	5,2062	3,059	1,6072	1,883	0,5405	1,198	0,1842	0,765
4500	1,250			2,4022	2,354	0,8053	1,498	0,2738	0,956
5760	1,600			3,7567	3,014	1,2547	1,917	0,4253	1,224
7200	2,000					1,8774	2,396	0,6345	1,530
9000	2,500					2,8148	2,995	0,9483	1,912
11340	3,150							1,4406	2,409
14400	4,000							2,2247	3,059

Druckverlust bei 20 °C Wassertemperatur, Rohre 63 – 110 mm

Mediumrohr	AD x s [mm]	63 x 5,8		75 x 6,8		90 x 8,2		110 x 10,0	
	ID [mm]	51,4		61,4		73,6		90,0	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
450	0,125	0,0017	0,060						
576	0,160	0,0026	0,077	0,0011	0,054				
720	0,200	0,0037	0,096	0,0016	0,068				
900	0,250	0,0055	0,120	0,0024	0,085	0,0010	0,059		
1134	0,315	0,0082	0,152	0,0036	0,107	0,0015	0,074		
1440	0,400	0,0123	0,193	0,0054	0,136	0,0023	0,094	0,0009	0,063
1800	0,500	0,0182	0,241	0,0079	0,170	0,0033	0,118	0,0013	0,079
2268	0,630	0,0272	0,304	0,0119	0,214	0,0049	0,148	0,0019	0,099
2880	0,800	0,0413	0,386	0,0180	0,272	0,0075	0,188	0,0029	0,126
3600	1,000	0,0611	0,482	0,0266	0,340	0,0111	0,235	0,0043	0,157
4500	1,250	0,0906	0,602	0,0394	0,425	0,0163	0,294	0,0063	0,196
5760	1,600	0,1403	0,771	0,0609	0,544	0,0252	0,376	0,0097	0,252
7200	2,000	0,2088	0,964	0,0904	0,680	0,0374	0,470	0,0143	0,314
9000	2,500	0,3112	1,205	0,1345	0,850	0,0555	0,588	0,0212	0,393
11340	3,150	0,4714	1,518	0,2033	1,071	0,0838	0,740	0,0320	0,495
14400	4,000	0,7254	1,928	0,3123	1,360	0,1285	0,940	0,0489	0,629
18000	5,000	1,0873	2,410	0,4670	1,700	0,1917	1,175	0,0729	0,786
22680	6,300	1,6567	3,036	0,7098	2,142	0,2908	1,481	0,1103	0,990
28800	8,000			1,0965	2,720	0,4480	1,880	0,1695	1,258
36000	10,000			1,6493	3,399	0,6722	2,350	0,2537	1,572
45000	12,500					1,0104	2,938	0,3924	1,965
57600	16,000							0,5966	2,515
72000	20,000							0,8977	3,144

Druckverlust für Trinkwasser-/Kühlwasserleitungen bei 20 °C Wassertemperatur



D10000142

Pos.	Kurztext
A	Durchmesser des Rohrs d_{o1} [mm]
B	Volumenstrom $\dot{V}$ [m^3/h]/[l/s]
C	Strömungsgeschwindigkeit v [m/s]
D	Druckverlust Δp [$\text{mH}_2\text{O}/\text{km}$]/[mbar/m] x 0,1

Beispiel

Allgemeine Daten:

$\dot{V} = 3,8 \text{ l/s}$
 $v = 1,8 \text{ m/s}$
 Rohrlänge = 120 m

Das Ergebnis:

$d_{o1} = 63 \text{ mm}$
 $\Delta p = 68 \text{ mH}_2\text{O}/1000 \times 120 \text{ m}$
 $8,2 \text{ mH}_2\text{O} (0,82 \text{ bar})$

5.8 Wärmeverluste für Uponor Ecoflex Supra Rohre

Supra PLUS

Die Tabelle zeigt die Wärmeverluste des Uponor Ecoflex Supra PLUS Elements bei verschiedenen Umgebungstemperaturen. Die Temperatur des Rohrinhalts wurde mit +2 °C angenommen. Wenn der Wärmeverlust weniger als 10 W/m beträgt, reicht die Leistung des Kabels aus, um den Betrieb sicherzustellen. Wenn der Wärmeverlust mehr als 10 W/m beträgt, wählen Sie eine andere Rohrgröße, bei der der Wärmeverlust unter 10 W/m liegt.

Wärmeverluste für Supra PLUS

Temp. außerhalb des Rohrs °C	Abmessungen der Rohre (do1/do [mm]) und Wärmeverluste [W/m]										
	25/68	32/68	32/140	40/90	40/140	50/90	50/140	63/140	75/175	90/200	110/200
-1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
-2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
-3	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2
-4	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2
-5	2	2	1	2	1	3	2	2	2	2	3
-6	2	3	1	2	1	3	2	2	2	2	3
-7	2	3	1	3	2	4	2	3	3	3	3
-8	3	4	2	3	2	4	2	3	3	3	4
-9	3	4	2	3	2	4	2	3	3	3	4
-10	3	4	2	3	2	5	3	3	3	3	5
-12	4	5	2	4	3	5	3	4	4	4	5
-14	4	6	2	5	3	6	4	5	5	5	6
-16	5	6	3	5	3	7	4	5	5	5	7
-18	5	7	3	6	4	8	4	6	5	6	8
-20	6	8	3	6	4	9	5	6	6	6	8
-22	6	8	4	7	4	9	5	7	6	7	9
-24	7	9	4	7	5	10	6	7	7	7	10
-26	7	10	4	8	5	11	6	8	7	8	11
-28	8	11	5	9	5	12	7	9	8	9	11
-30	8	11	5	9	6	13	7	9	9	9	12
-32	9	12	5	10	6	13	8	10	9	10	13
-34	9	13	6	10	7	14	8	10	10	10	14
-36	10	13	6	11	7	15	8	11	10	11	14
-38	10	14	6	11	7	16	9	11	11	11	15
-40	11	15	7	12	8	16	9	12	11	12	16
-42	11	16	7	13	8	17	10	13	12	13	17
-44	12	16	7	13	8	18	10	14	12	13	17
-46	12	17	7	14	9	19	11	13	13	14	18
-48	13	18	8	14	9	20	11	14	13	14	19
-50	13	18	8	15	10	20	12	15	14	15	20

Supra Standard

Das Mediumrohr ist nach den normalen Rohrdimensionen dimensioniert. Bei der Auswahl des richtigen Produkts müssen die vorherrschenden Bedingungen berücksichtigt werden, z. B. bei Bodeninstallationen die Temperatur des Bodenfrostes, die im niedrigsten Fall etwa -10 °C beträgt. Bei der Installation auf Rohrbrücken sind die Außentemperaturen und der Windchill wesentlich anspruchsvoller.

Die nebenstehende Tabelle zeigt die Wärmeverluste des Supra Standard bei verschiedenen Außentemperaturen. Die Innentemperatur des Rohrs wurde mit 2 °C angenommen. Lesen Sie die vorherrschende Außentemperatur in der ersten Spalte ab und wählen Sie die Abmessungen des Produkts in der obersten Zeile. Das Diagramm zeigt den W/m-Wert, der erforderlich ist, damit das Rohr nicht einfriert. Suchen Sie in der Leistungskurve eine geeignete Anschlussmöglichkeit mit einer Spannung von 230 V oder 400 V.

Beispiel:

Eine Rohrleitung mit einer Gesamtlänge von 120 m und den Abmessungen 32/90 wird auf einer Rohrbrücke im Freien an einem windchill-gefährdeten Ort verlegt, wo die Auslegungstemperatur -50 °C betragen muss. Die erforderliche Leistung beträgt dann 14 W/m. Die Anschlussspannung ist auf 230 V und das Kabel auf 2 x 0,48 W/m (gelbes Kabel) eingestellt. Durch Parallelschaltung von 2 x 0,48 W/m + Cu-Return wird eine Leistung von 15 W/m erreicht.

Thermische Verluste für Supra Standard

Temp. außerhalb des Rohrs °C	Abmessungen der Rohre (do1/do [mm]) und Wärmeverluste [W/m]								
	32/68	40/90	40/140	50/90	50/140	63/140	75/175	90/200	110/200
-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
-2	2	1	1	2	1	2	1	1	2
-3	2	2	1	3	1	2	2	2	2
-4	2	2	1	3	2	2	2	2	3
-5	3	2	2	4	2	3	3	2	3
-6	3	3	2	4	2	3	3	3	4
-7	4	3	2	5	3	4	3	3	4
-8	4	4	2	5	3	4	4	3	5
-9	5	4	3	6	3	4	4	4	5
-10	5	4	3	6	3	5	4	4	6
-12	6	5	3	7	4	6	5	5	7
-14	7	6	4	8	5	6	6	6	8
-16	7	6	4	9	5	7	7	6	9
-18	8	7	5	10	6	8	7	7	10
-20	9	8	5	11	6	9	8	8	11
-22	10	8	5	13	7	10	9	8	12
-24	11	9	6	14	8	10	9	9	13
-26	12	10	6	15	8	11	10	10	14
-28	12	11	7	16	9	12	11	10	15
-30	13	11	7	17	9	13	12	11	16
-32	14	12	8	18	10	14	12	12	17
-34	15	13	8	19	10	14	13	13	18
-36	16	13	9	20	11	15	14	13	19
-38	17	14	9	21	12	16	14	14	20
-40	17	15	10	22	12	17	15	15	21
-42	18	15	10	23	13	18	16	15	22
-44	19	16	10	24	13	19	17	16	23
-46	20	17	11	25	14	19	17	17	24
-48	21	18	11	26	14	20	18	17	25
-50	21	18	12	27	15	21	19	18	26

6 Installation und Betrieb

6.1 Durchschnittliche Installationszeiten



Die für die Verlegung dieser Rohrsysteme benötigte Uhrzeit hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab. Die folgende Tabelle enthält die durchschnittlichen Installationszeiten. Hindernisse, Unterführungen, Wetterbedingungen, Montagezeiten und andere Aspekte wurden nicht berücksichtigt. Auch der Einsatz von Hilfsmitteln wie Baggern oder Seilwinden wurde bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

Ecoflex Thermo

Rohrtyp	25 m, Monteure/Min.	50 m, Monteure/Min.	100 m, Monteure/Min.
Einzel			
25	2 / 15	2 / 30	3 / 40
32	2 / 15	2 / 30	3 / 40
40	2 / 20	2 / 40	3 / 60
50	2 / 20	2 / 40	3 / 60
63	3 / 20	3 / 40	4 / 60
75	3 / 25	3 / 50	4 / 75
90	3 / 30	4 / 60	5 / 90
110	3 / 30	4 / 60	5 / 90
125	4 / 30	5 / 60	6 / 90
Zwillinge			
25	2 / 20	2 / 40	3 / 60
32	2 / 20	2 / 40	3 / 60
40	2 / 30	3 / 40	4 / 60
50	3 / 25	3 / 50	5 / 90
63	3 / 30	4 / 60	5 / 90
75	3 / 40	4 / 70	5 / 100

Ecoflex Quattro

Rohrtyp	25 m, Monteure/Min.	50 m, Monteure/Min.	100 m, Monteure/Min.
25	2 / 20	2 / 40	3 / 60

Rohrtyp	25 m, Monteure/Min.	50 m, Monteure/Min.	100 m, Monteure/Min.
32	2 / 30	3 / 40	4 / 60
40	3 / 25	3 / 50	4 / 80

Fügetechnik und Zubehör

Pos.	Installateure/min
Ecoflex Gummi-Endkappen	1 / 5
Wipex Kupplung	1 / 15
Wipex gerades Gelenk	2 / 30
Wipex T-Stück (komplett)	2 / 40
Ecoflex Isolier-Set gerade	1 / 35
Ecoflex T-Isoliersatz	1 / 45
Ecoflex Eckisoliersatz	1 / 35
Ecoflex H-Isoliersatz	2 / 50
Ecoflex Schacht inkl. 6 x Anschlüsse an das Mantelrohr	2 / 50
Ecoflex Mauerdurchführung NDW (nicht druckwasserdicht)	1 / 30
Ecoflex Mauerdurchführung DWD (druckwasserdicht)	1 / 30

Anzahl der Monteure/Gruppe und Minuten pro Artikel (z. B. 2 / 15 = 2 Monteure benötigen 15 Minuten pro Artikel)

Berechnungsbeispiele



HINWEIS!

Die in diesem Abschnitt genannten Montagezeiten sind Gruppenminuten für die entsprechende Anzahl von Monteuren (ohne Aushubarbeiten).



HINWEIS!

Die Zahlen sind nur Richtwerte für die Berechnung.

Beispiel 1

- Installation von 2 x 25 m Uponor Ecoflex Thermo Single 63 mm
- 3 Monteure ohne zusätzliche Hilfe

Installationszeit: 2 x 20 Minuten

Beispiel 2

- Installation einer Gummi-Endkappe, einer Wipex-Kupplung und einer Mauerdurchführung NDW
- 1 Monteur ohne zusätzliche Hilfe
- Führungsfigur für Gummi-Endkappe 1/5, Wipex-Kupplung 1/15, Mauerdurchführung NDW 1/30

Installationszeit: 1 x 50 Minuten

6.2 Installation von Rohren, allgemeine Anweisungen



HINWEIS!

Die Installation muss von einer qualifizierten Person in Übereinstimmung mit den örtlichen Normen und Vorschriften durchgeführt werden.

Der Installationsprozess ist von Land zu Land unterschiedlich. Beachten Sie bei der Installation der Uponor Systeme immer die örtlichen Normen und Vorschriften.

Lesen und befolgen Sie stets die Anweisungen in der jeweiligen Uponor Installationsanleitung.

Montageanleitung



HINWEIS!

Die Installation der Uponor Systeme wird in der jeweiligen Installationsanleitung detailliert beschrieben. Besuchen Sie das Uponor Download-Center für weitere Informationen.



www.uponor.com/services/download-centre

Die folgenden Installationshandbücher gelten für Uponor Ecoflex:

- Uponor Ecoflex Rohrhandling INT
- Uponor Ecoflex-Isoliersatz INT
- Uponor Ecoflex Gummi-Endkappen INT
- Uponor Ecoflex Schacht INT

Aufbewahrung, Heben und Handhabung



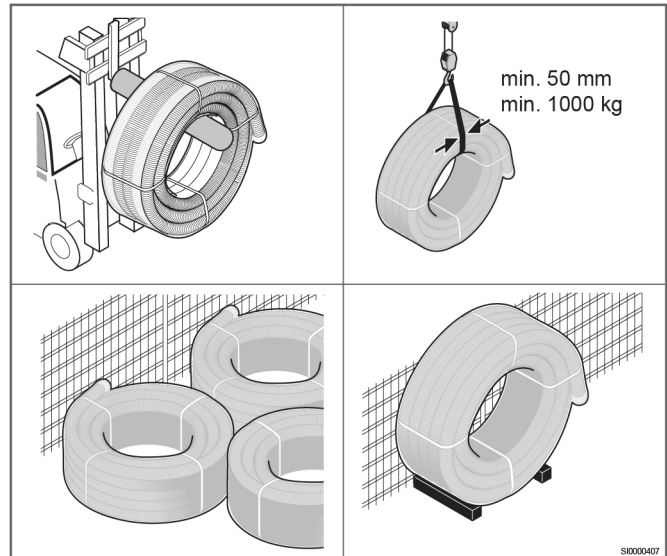
HINWEIS!

Verwenden Sie zum Heben von Rohrbündeln eine Nylon- oder Textilschlaufe mit einem Durchmesser von mindestens 50 mm. Wenn ein Gabelstapler oder ein ähnliches Hebegerät verwendet wird, müssen die Gabeln abgerundet oder gepolstert sein. Aufgrund der Flexibilität und des Gewichts der Spulen kann der Durchmesser der Spulen um bis zu 30 cm variieren.



HINWEIS!

Kunststoffmaterialien dürfen niemals mit aggressiven Substanzen wie Kraftstoffen, Lösungsmitteln, Holzschutzmitteln oder Ähnlichem in Berührung kommen.



Ziehen Sie die Spule nicht über raue Oberflächen. Achten Sie darauf, dass die Spule nicht gequetscht wird und dass das Rohr nicht verbault wird, wenn es während der Lagerung gebogen wird. Lagern Sie alle Coils in horizontaler Position. Rohrschlangen und Schächte können im Freien gelagert werden, andere Komponenten des Systems sollten in Innenräumen aufbewahrt werden.

Lassen Sie die Coils beim Entladen nicht fallen. Transportieren Sie eine Rohrschlange nicht durch Ziehen. Verwenden Sie Gurte zum Anheben der Spule.

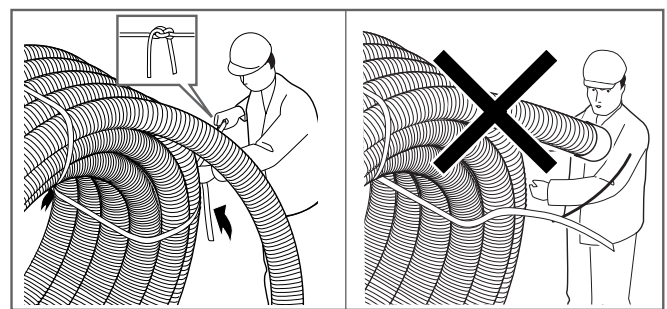
Schützen Sie die Enden der Rohre während des Transports und der Lagerung stets vor Sonneneinstrahlung, dem Eindringen von Wasser oder Schlamm und anderen mechanischen Beschädigungen, einschließlich Verschmutzung während des Transports. Schützen Sie die Rohrschlange beim Transport und bei der Lagerung vor scharfen Gegenständen.

Abwickeln



Warnung!

Die Rohrenden könnten peitschen, wenn die Textilbänder geöffnet werden. Achten Sie darauf, dass die Spulen immer mit zwei bis drei Bändern gesichert sind.



Bei der Einbettung von Rohrstücken muss eine ausreichend freie Rohrlänge von 3 bis 5 Metern für die Installation der Verbindungssysteme vorgesehen werden. Bei einem Materialwechsel von einem Stahl- zu einem Kunststoffrohr können bei Temperaturschwankungen Spannungen vom Stahl- auf das Kunststoffrohr übertragen werden. In diesem Fall sind insbesondere Scherkräfte zu vermeiden; sorgen Sie gegebenenfalls für Festpunkte um die Enden des Stahlmediumrohrs.

Bei der Verlegung bei extrem niedrigen Temperaturen (erhöhte Rohrsteifigkeit) sollten die Rohre in einer beheizten Halle gelagert werden oder die Verlegung unter einem beheizten Unterstand direkt am Graben erfolgen.

Bewahren Sie die gelieferte Spule bis zur Installation so lange wie möglich in ihrer Schutzverpackung auf! Wickeln Sie das Rohr dann direkt in oder neben dem Graben ab.

Ziehen Sie das Rohr niemals über den Boden, da spitze Gegenstände Schäden verursachen könnten. Sollte das Mantelrohr beschädigt werden, kann es mit einem Schrumpfschlauch repariert werden.

Vor der Installation oder Verarbeitung müssen alle Rohrleitungsteile und Systemzubehörteile visuell auf Schäden untersucht werden, die ihre Funktion beeinträchtigen könnten. Beschädigte Teile müssen entsorgt werden!

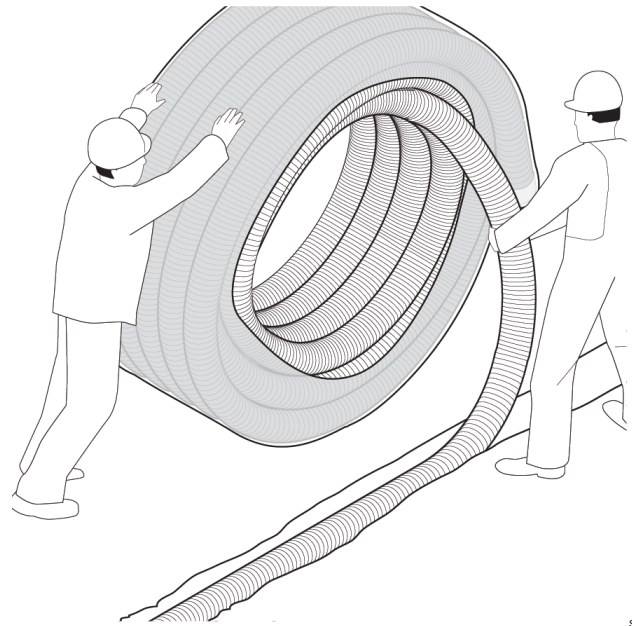
Wenn die Rohrleitung horizontal im Freien verlegt werden soll, müssen Stützpunkte (z. B. mit Sand) vorgesehen werden, um ein späteres Abrutschen des Rohrs zu verhindern. Wenn der Boden uneben ist, müssen diese Stützen alle 25 Meter angebracht werden.

Abspulen der Rohre von innen



HINWEIS!

Entfernen Sie die Plastikverpackung nicht. Beginnen Sie, die Spule von innen abzuwickeln.

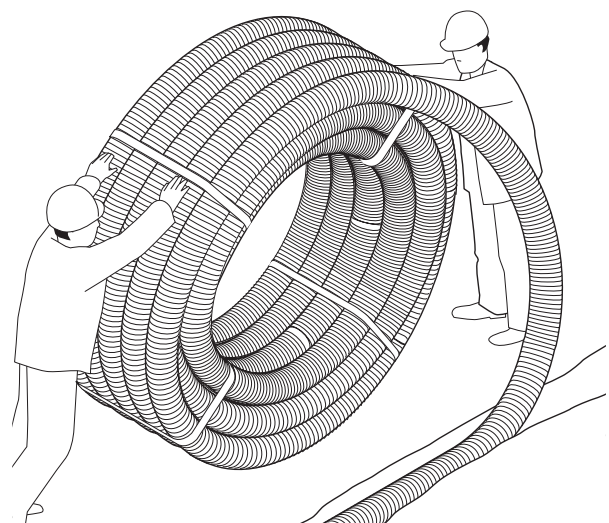


SI0000411

Abwickeln der Rohre von innen (empfohlen für Mantelrohrdurchmesser 68 – 175 mm oder gewickelte Längen bis zu 50 m).

Entfernen Sie nicht die äußere Verpackung! Schneiden Sie die Nyllonsicherungsbänder in der Spule durch. Nehmen Sie das innere Rohrende von der Spule ab (entfernen Sie die Endkappe nicht, bevor das Rohr angeschlossen ist!). Fixieren Sie die Rohrenden (z. B. indem Sie sie beschweren, z. B. indem Sie Sand auf sie legen). Rollen Sie das Rohr Rolle für Rolle aus.

Abspulen des Rohrs von außen



SI0000412

Abwickeln des Rohrs von außen (empfohlen für Mantelrohrdurchmesser von 68 – 250 mm oder gewickelte Längen von mehr als 50 m).

Entfernen Sie die Verpackungsfolie (im Falle von vollen Spulen). Öffnen Sie das erste Nylonband am äußeren Rohrende, lösen Sie das Rohrende von der Spule und fixieren Sie die Spule noch einmal mit dem Nylonband. Achtung – beim Öffnen des ersten Nylonbandes steht das Rohrende unter Spannung und kann peitschen! Fixieren Sie das lose Rohrende (z. B. indem Sie es beschweren, z. B. indem Sie Sand darauf legen) und rollen Sie es bis zum nächsten Nylonband aus. Wiederholen Sie diesen Vorgang, bis die Spule vollständig abgerollt ist.

Minimal zulässiger Biegeradius

	Achtung!
	Das Mediumrohr kann knicken oder beschädigt werden, wenn der Biegeradius kleiner als der angegebene Mindestwert ist.

Dank ihrer Struktur und der verwendeten Materialien sind die vorgedämmten Ecoflex-Nahwärmerohrsysteme außerordentlich flexibel.

Der kleinste zulässige Biegeradius (siehe Tabellen in Kapitel 2) muss bei der Verlegung der Rohre berücksichtigt werden.

Installation bei kalten Temperaturen

Es wird nicht empfohlen, die Installation bei Temperaturen unter -15°C durchzuführen.

Bei kaltem Wetter ist die Installation einfacher, wenn die Rohre bereits warm sind, zum Beispiel weil sie vor der Installation in einem warmen Raum gelagert wurden. Auf einer Baustelle kann die Beheizung der Rohre auch mit einem Heißluftgebläse erfolgen. Das Erhitzen der Rohre über einem offenen Feuer ist verboten.

Abdeckung durch Rohre



Die Flexibilität der Uponor Ecoflex-Rohre ermöglicht eine problemlose Anpassung vor Ort an nahezu alle Verlegebedingungen. Es ist möglich, über oder unter bestehenden Leitungen zu verlaufen, während Hindernisse einfach umgangen werden können. Selbst die Verlegung des Rohrsystems unter einem Grundwasserspiegel von 3 Metern (0,3 bar) ist zulässig.

Das System erfordert nur den Aushub eines schmalen Grabens von geringer Tiefe. Bei der Verlegung ist es normalerweise nicht erforderlich, dass jemand in den Graben steigt, außer an den Rohrverbindungen und Abzweigungen. Zu diesem Zweck sollten an den gemeinsamen Standorten und in den Zweigstellen geeignete Arbeitsräume geschaffen werden. Wenn sich die Rohrrichtung ändert, dürfen die Biegeradien nicht kleiner sein als die zulässigen Mindestwerte für die verschiedenen Rohrsysteme.

Es ist praktisch, den gesamten Aushub auf einer Seite des Grabens vorzunehmen. Das Rohr wird dann auf der freien Seite ausgerollt und

direkt im Graben verlegt. Es ist wichtig, dass Sie das Mantelrohr nicht beschädigen.

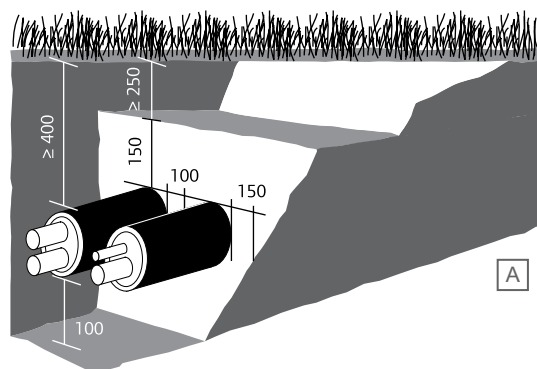
Ein Sandbett ohne Steine ist vorgeschrieben. Die Sandkorngröße sollte zwischen 0 und $2/3\text{ mm}$ liegen. Legen Sie niemals Gegenstände mit scharfen Kanten oder Spitzen in den Graben. Eine sorgfältige Bettung der Rohrleitung (mindestens 10 cm über und unter dem Mantelrohr und zu den Wänden des Grabens) hat einen entscheidenden Einfluss auf die Haltbarkeit des Mantelrohrs.

Bei der Entscheidung über die Mindestdeckungssumme sollte die Möglichkeit von Schäden durch spätere Bauarbeiten während der gesamten Lebensdauer des Bauwerks berücksichtigt werden. Das Füllmaterial sollte schichtweise verdichtet werden. Bei einer Überdeckung von mehr als 500 mm sollten Sie eine Maschine einsetzen. Wenn dies geschehen ist, verlegen Sie den Warnstreifen und füllen den Graben auf.

Bei einer Überdeckung von $h = 0,5$ Metern bis zu einer maximalen Tiefe von 6 Metern hält das Uponor Mantelrohr Boden- und schweren Verkehrsbelastungen stand. Das Zertifikat, basierend auf ATV DVWK-A127, zeigt, dass unsere Rohre, wenn sie unter definierten Bedingungen verlegt werden, für schwere Verkehrslasten (SWL 60 = 60 t) gemäß Arbeitsblatt ATV-A 127 geeignet sind. Die Ringsteifigkeit des Mantelrohrs ist gemäß EN ISO 9969 mit 4 kN/m^2 (Klasse SN4) nachgewiesen.

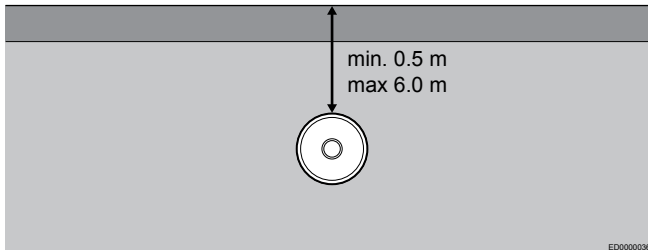
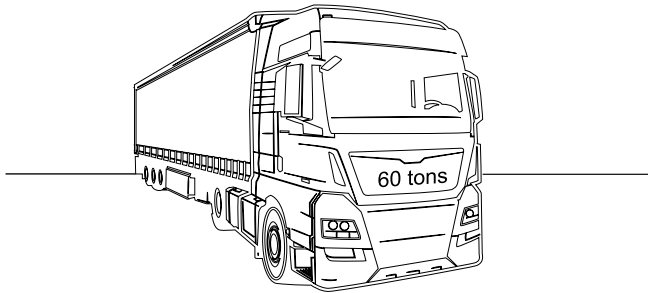
Minimale Abdeckung ohne Belastung durch den Verkehr

	Achtung!
	Lokale Frostgrenzen wurden nicht berücksichtigt.



ED0000035

Deckung bei Verkehrsbelastung nach SLW 60 Tonnen

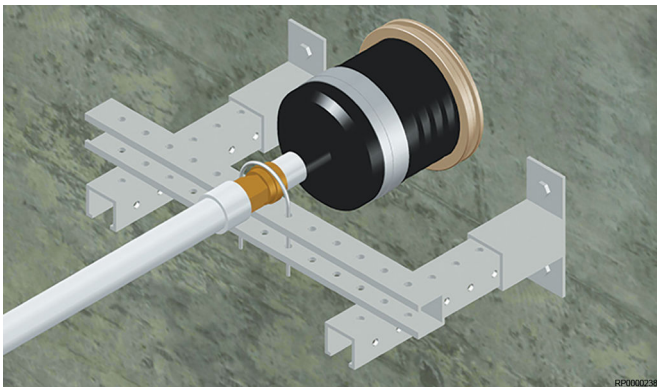


Rohrverankerung



HINWEIS!

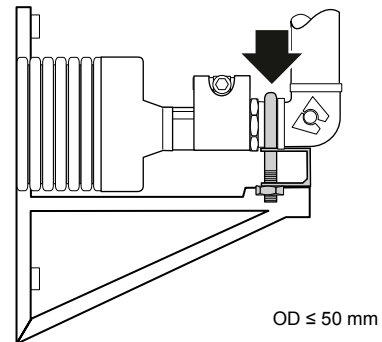
Die Verankerung darf nicht direkt am Mediumrohr vorgenommen werden.



Kleine Rohrgrößen (mittlerer Rohraußendurchmesser ≤ 50 mm) können normalerweise mit den Haltern des angeschlossenen Teils der Ausrüstung verankert werden. Große Rohre (mittlerer Rohr-AD > 50 mm) müssen mit einer separaten Festpunktverbindung verankert werden.

Das Ausdehnungsverhalten des PEX-Materials führt zu leichten Längenänderungen des Mediumrohrs. Daher muss eine spannungsfreie Verbindung durch einen Rohrbogen oder eine Festpunktverbindung hergestellt werden.

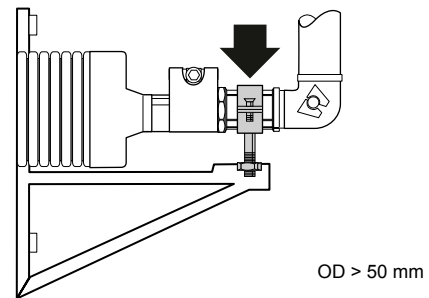
Rohrschelle am Rohrwinkel



S80000414

Anbringen der Rohrschelle am Rohrwinkel (AD ≤ 50 mm)

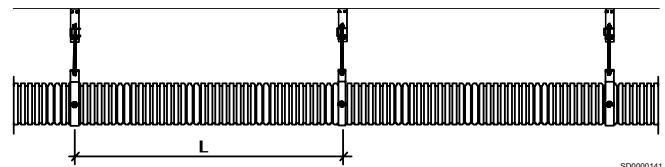
Rohrschelle an Festpunktverbindung



S80000415

Anbringen der Rohrschelle an der Wipex Festpunktverbindung (AD > 50 mm)

Montage an der Wand oder Decke



S80000141

Mantelrohr-AD [mm]	Maximaler Stützabstand [m]
68	0,6
90	0,8
140	1,0
145	1,0
175	1,2
200	1,4
250	1,6

Die Rohre können auch mit Hilfe von Halterungen an der Wand oder an der Decke befestigt oder auf ein Kabelregal gestellt werden. Um zu verhindern, dass sich das Rohr biegt, installieren Sie die Halterungen gemäß der nebenstehenden Tabelle. In der Tabelle sind die maximalen Stützabstände für die horizontale und vertikale Montage angegeben, um ein Durchhängen der Rohre zu verhindern. Bei Bedarf kann der Abstand der Klammern verkürzt werden.

6.3 Montage von Komponenten und Zubehör

Ecoflex Gummi-Endkappen



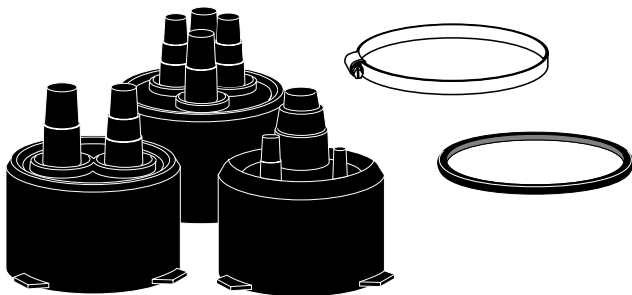
HINWEIS!

Die Gummi-Endkappen müssen an den Enden der Mantelrohre angebracht werden, bevor Sie eine Verbindung zu einem Mediumrohr herstellen.



HINWEIS!

Beachten Sie die Abmessungen des Isoliersets.



CD0000212

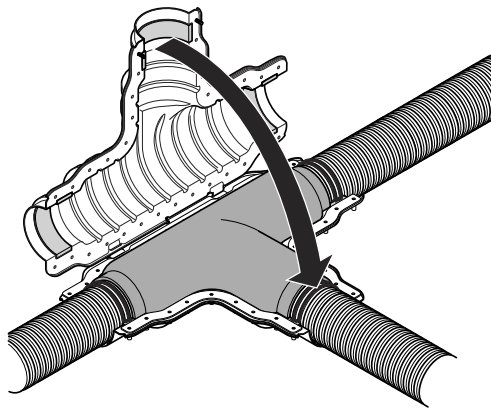
Ecoflex-Isoliersatz



HINWEIS!

Die Fugen sollten nicht unter Straßen verlegt werden, da dies den Zugang erschwert und schwere Fahrzeuge die Fugen beschädigen könnten.

Wenn das H-Dämmset unter Straßen verlegt wird, ist es notwendig, eine Betonplatte über der Fuge zu verwenden, um die schwere Verkehrslast zu verteilen.



SI0000422

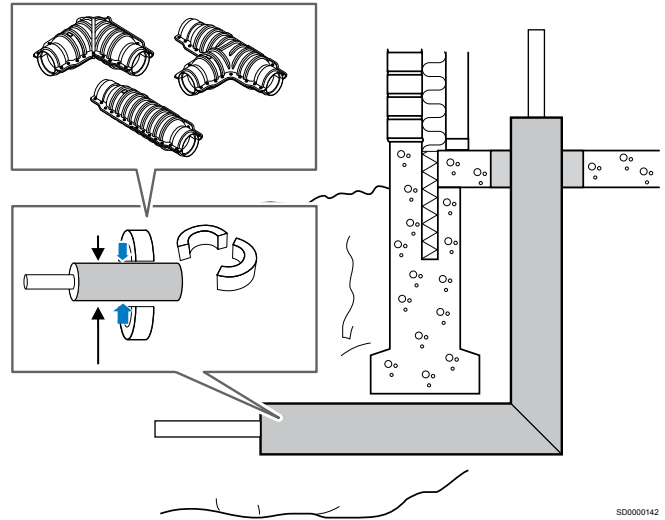
Alle Sets decken verschiedene Dimensionen von Mantelrohren ab und passen für Einzel- und Doppelrohre gleichermaßen gut. Alle notwendigen Komponenten wie Schaumstoffhalbschalen, Bolzen und Dichtungssatz sind im Lieferumfang enthalten.

Ecoflex Hauseinführungsbögen



HINWEIS!

Für die Verbindung des Hauseinführungsbogens Twin 40/160 mit dem Isolierset ist der Reduzierring 160 mm nicht im Lieferumfang enthalten und muss separat bestellt werden.



SD0000142

Die Uponor Ecoflex Hauseinführungsbögen werden mit den Ecoflex Dämmsets verbunden (mit Ausnahme des Hauseinführungsbogens Twin 75, der mit dem Mantelrohr-Verbindungsset 250 verbunden wird).

Ecoflex Schächte



HINWEIS!

Die Fugen sollten nicht unter Straßen verlegt werden, da dies den Zugang erschwert und schwere Fahrzeuge die Fugen beschädigen könnten.



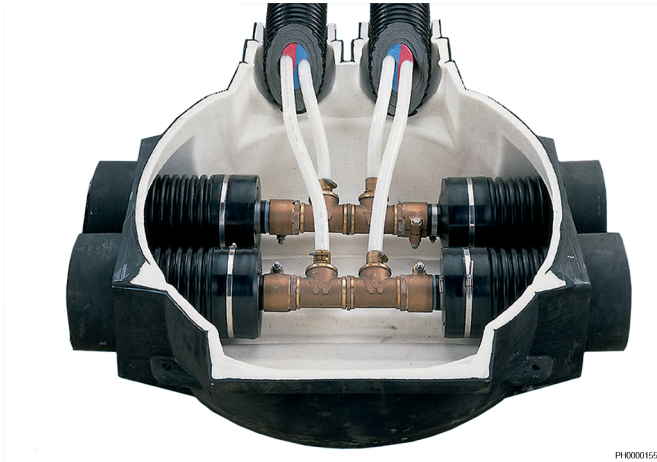
HINWEIS!

Ohne Lastverteilung über dem Schacht kann der Schacht mit einer 50 cm dicken Sandabdeckung eine kurzfristige Last von 3000 kg (6000 kg/m²) aufnehmen – z. B. eine Traktorüberfahrt. Der Schachtdeckel kann einer Dauerbelastung von bis zu 500 kg (1000 kg/m²) standhalten, z. B. einem geparkten Auto.



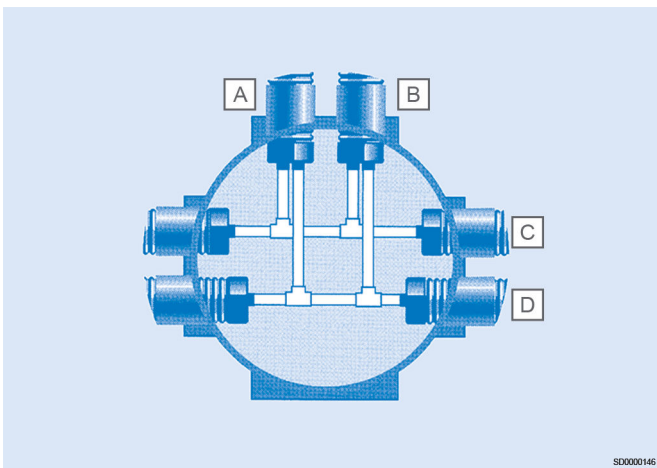
HINWEIS!

Bei höherer Verkehrsbelastung ist es notwendig, eine Betonplatte über dem Schacht zu verwenden, um das Gewicht zu verteilen.



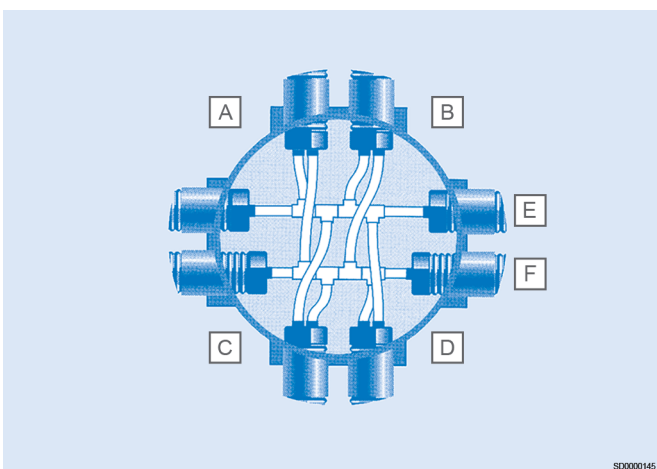
Beispiele für die Installation der Ecoflex-Schacht

Heizungsversorgung für 2 Häuser



Pos.	Kurztext
A	Thermo Twin, Haus 1
B	Thermo Twin, Haus 2
C	Thermo Single, Heizung Hauptleitung, Durchfluss
D	Thermo Single, Heizung Hauptleitung, Rücklauf

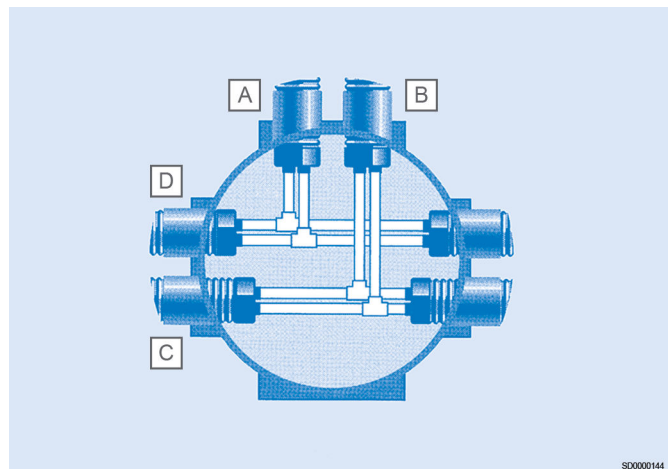
Heizungsversorgung für 4 Häuser



Pos.	Kurztext
A	Thermo Twin, Haus 1
B	Thermo Twin, Haus 2

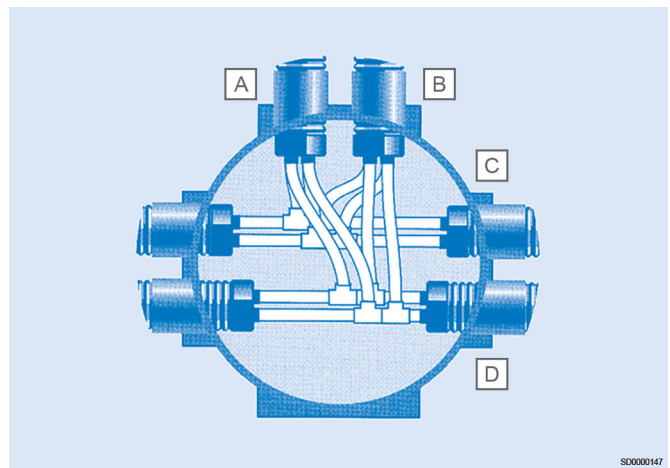
Pos.	Kurztext
C	Thermo Twin, Haus 3
D	Thermo Twin, Haus 4
E	Thermo Single, Heizung Hauptleitung, Durchfluss
F	Thermo Single, Heizung Hauptleitung, Rücklauf

Heizung und warmes Trinkwasser für das Haus



Pos.	Kurztext
A	Aqua Twin, Haus 1
B	Thermo Twin, Haus 1
C	Thermo Twin Heizung, Hauptleitung, Vorlauf und Rücklauf
D	Aqua Twin warm tap water, main line, flow and circulation

Heizung und warmes Trinkwasser für 2 Häuser mit Quattro



Pos.	Kurztext
A	Quattro, Haus 1
B	Quattro, Haus 2
C	Aqua Twin warm tap water, main line, flow and circulation
D	Thermo Twin Heizung, Hauptleitung, Vorlauf und Rücklauf

6.4 Installation von Ecoflex Supra Standard und PLUS-Rohren

Uponor Ecoflex Supra Rohre sollten in einer Tiefe von mindestens 10 – 30 cm eingegraben und abgedeckt werden. Alle Supra-Rohre halten dem Dauerfrost stand und können, wenn die Bedingungen es erfordern, direkt auf dem Boden oder im Schnee verlegt werden. Bei der freien Verlegung von Supra-Rohren auf dem Boden muss ein angemessener mechanischer Schutz gewährleistet sein und das Rohr muss vor direktem Kontakt mit scharfen Gegenständen und Baumstämmen geschützt werden. Wenn Fahrzeuge über die Rohre fahren, müssen diese mit einem Mantelrohr, das dem Gewicht der darüber fahrenden Fahrzeuge standhält, angemessen geschützt werden.

Supra Rohre kann als Freileitung installiert werden. Er muss gemäß den Anweisungen des Herstellers mit geeigneten Halterungen befestigt werden.

Die Wärmeausdehnung des Mediumrohrs muss entsprechend den vorherrschenden Installationsbedingungen berücksichtigt werden, zum Beispiel $\Delta t = 10\text{ °C}$, $l = 100\text{ m} \Rightarrow \Delta l = 18\text{ cm}$. Das Mediumrohr muss an den Verbindungsstellen verankert werden, wenn keine thermische Bewegung stattfinden soll.

Wenn das Rohr durch Bauwerke geführt wird, müssen die Supra-Rohre geschützt werden, z. B. mit einem Kunststoffmantelrohr, das in das Bauwerk eingeschlossen wird.

Wenn Sie mittlere Rohre verbinden, reservieren Sie am Ende jedes Rohrs etwa 0,5 m freies Frostschutzkabel für Verbindungen. An Orten mit zusätzlichen Wärmeverlusten (Gewindeflansche, Ventile usw.) sollten einige Frostschutzkabel um das betreffende Teil gewickelt werden, um den größeren Wärmeverlust auszugleichen (Kabel können sich kreuzen).

Die Druckleitung muss mit Wasser gefüllt sein, bevor der Strom eingeschaltet wird, um eine Beschädigung der Medienleitung zu vermeiden. Wenn das Rohr bei extrem kalten Temperaturen montiert werden muss, muss es zunächst aufgetaut und auf einer größeren Spule gebogen werden. Wenn sich das Rohr bei Raumtemperatur ausreichend erwärmt hat, kann es auf eine kleinere Spule gewickelt werden.

Detaillierte Anweisungen für die Installation des Anschlussendes, der Enddichtung, des Abzweigs und der geraden Muffe sowohl für Ecoflex Supra PLUS als auch für Standardrohre finden Sie in den entsprechenden Uponor IM Dokumenten.

normalem Gebrauch keine höhere Temperatur als 80 °C in brennbaren Baustoffen oder eine höhere Temperatur als 175 °C beim Auftreten eines Fehlers verursachen.

Nach der Installation darf das Kabel nicht unter Zugspannung stehen. Bitte berücksichtigen Sie die thermische Dehnung des Kunststoffrohrs in den Kabelverbindungen.

Außer dem Frostschutzkabel darf kein anderer Stromverbraucher an denselben Stromkreis angeschlossen werden. Es muss möglich sein, die Frostschutzkabelinstallation vom Netzwerk zu trennen, entweder mit einem gemeinsamen oder einem kreislaufspezifischen Schalter, der auch an den Steuerstromkreis angeschlossen werden kann. Der Schalter muss mit Positionsmarkierungen und einem Etikett versehen sein, auf dem die Installation erklärt wird, z. B. „Wasserleitung ohne Frostschutzheizung“.

Die Netzwerkverbindung wird über die Reglereinheit hergestellt. Das Schutzleiter-Metallkabel am Frostschutzkabel darf nicht als Nullleiter verwendet werden. Das Versorgungskabel muss immer mit einem separaten abgeschirmten Draht im Neutralleiter versehen sein (Allgemeine Sicherheitsvorschriften).

Der Isolationswiderstand des Frostschutzkabels muss vor dem Abdecken und der Inbetriebnahme der Rohre gemessen werden. Die Messung wird mit einer Gleichspannung von 500 V – 2,5 kV DC durchgeführt. Der Isolationswiderstand sollte $R > 20\text{ M}\Omega$ sein. Der Anschluss muss so erfolgen, dass der Isolationswiderstand des Frostschutzkabels später leicht an einer zugänglichen Stelle gemessen werden kann.

Halten Sie die Messergebnisse auf dem elektrischen Prüfprotokoll fest, das Sie von der lokalen Uponor Webseite herunterladen können.

Die Verlängerung, die Abzweigung und der Anschluss des Frostschutzkabels an das Versorgungskabel werden mit zugelassenen Schrumpf-Übergangsnippeln ausgeführt. Die Kabel können sich an den Verbindungsstellen berühren, da das selbstregulierende Frostschutzkabel nicht überhitzen kann.

Ausführlichere Installationsanweisungen für elektrische Kabelverbindungen finden Sie in den IM-Dokumenten für Uponor Ecoflex Supra PLUS und Standard Kabel-Set 1 bzw. 2. Anweisungen für den elektrischen Anschluss des Supra PLUS Steuergeräts und des Supra Standard Funk-Raumfühlers ETN4 finden Sie in den jeweiligen IM-Dokumenten.

Technische Zeichnungen

Die technischen Zeichnungen müssen enthalten:

- den Typ des Frostschutzkabels.
- die Anzahl der Frostschutzkabel.
- die Platzierung von Frostschutzkabeln.
- die maximal zulässige Betriebstemperatur für das Kabel.

6.5 Elektrische Installationen von Ecoflex Supra Kabeln und Steuergeräten

	Warnung! Bei der Installation müssen die allgemeinen Sicherheitsvorschriften beachtet werden. Das Frostschutzkabel darf nur von einem qualifizierten Elektriker angeschlossen werden. Beschädigen Sie das Frostschutzkabel bei der Installation nicht!
	HINWEIS! Bei Temperaturen unter 0 °C ist der Widerstand des Kabels sehr gering. Wenn Sie das Kabel bei niedrigen Temperaturen einschalten, kann der Schutz (Sicherung) ausgelöst werden. Der Schutz kann vorübergehend geändert werden, um die Temperatur und den Widerstand des Kabels zu erhöhen und das Kabel eingeschaltet zu lassen.

Das Frostschutzkabel und seine Anschlussbox müssen in der Regel auf einem Bauwerk der Klasse A verlegt werden, so dass sie bei

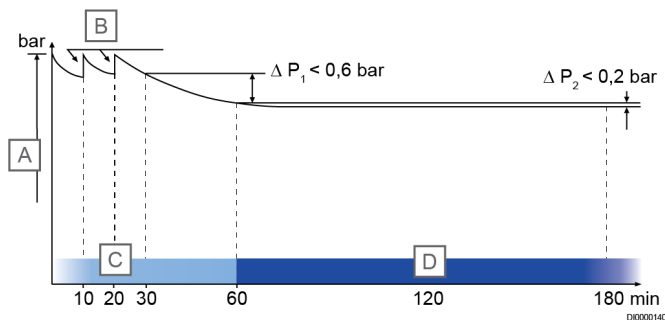
6.6 Druck- und Dichtheitsprüfung

HINWEIS!

Alle Installationen müssen in Übereinstimmung mit den geltenden lokalen Normen und Vorschriften durchgeführt werden!

Berücksichtigen Sie immer Ihre lokalen Anforderungen, bevor Sie einen Test durchführen.

Anwendung von Trinkwasser (DIN 1988 Teil 2)



Pos.	Kurztext
A	Betriebsüberdruck +5 bar
B	Druck wiederherstellen
C	Vorläufiger Test
D	Haupttest

Durchführung des Drucktests

Die bereits montierten, aber noch nicht abgedeckten Rohre müssen so mit gefiltertem Wasser gefüllt werden, dass die Luft ausgeschlossen ist. Die Druckprüfung wird als Vor- und Hauptprüfung durchgeführt.

Vorläufiger Test

Bei der Vorprüfung wird ein Prüfdruck angewendet, der dem zulässigen Betriebsdruck plus 5 bar entspricht. Diese Prüfung muss zweimal innerhalb von 30 Minuten und im Abstand von 10 Minuten zwischen den Prüfungen wiederholt werden. Danach und nach einer Testzeit von weiteren 30 Minuten darf der Testdruck um nicht mehr als 0,6 bar (0,1 bar alle 5 Minuten) fallen und es dürfen keine Lecks auftreten.

Haupttest

Der Haupttest wird unmittelbar nach dem Vortest durchgeführt. Die Dauer des Tests beträgt 2 Stunden. Bei dieser Prüfung darf der am Ende der Vorprüfung gemessene Prüfdruck während der folgenden zwei Stunden um nicht mehr als 0,2 bar abfallen. An keiner Stelle der getesteten Installation dürfen Lecks gefunden werden.

Kunststoffrohre

Die Eigenschaften der Materialien, aus denen Kunststoffrohre hergestellt werden, führen dazu, dass sich das Rohr während des Drucktests ausdehnt, was sich auf das Testergebnis auswirkt.

Aufgrund des hohen Wärmeausdehnungskoeffizienten von Kunststoffen kann das Ergebnis des Tests auch durch Temperaturunterschiede zwischen dem Rohr und dem Testmedium beeinflusst werden. Eine Temperaturänderung von 10 K entspricht hier ungefähr einer Druckänderung zwischen 0,5 und 1 bar. Aus diesem Grund ist es notwendig, die Temperatur des Prüfmediums so konstant wie möglich zu halten, wenn Teile der Anlage, die Kunststoffrohre enthalten, der Druckprüfung unterzogen werden.

Prüfen Sie alle Verbindungen gleichzeitig mit dem Drucktest visuell. Die Erfahrung zeigt, dass relativ kleine Lecks nicht immer durch Beobachtung des Manometers entdeckt werden können. Wenn der Drucktest abgeschlossen ist, spülen Sie die Rohre gründlich durch.

Drucktestbericht

Die Prüfung muss in einem Druckprüfungsbericht durch den zuständigen Fachmann unter Berücksichtigung der verwendeten Materialien dokumentiert werden. Die Dichtheit des Systems muss überprüft und bestätigt werden.

Dieser Bericht ist im Download-Center von Uponor Services verfügbar.

<https://www.uponor.com/doc/1120219>



Heizungsrohre (DIN 18380)

HINWEIS!

Die Druckprüfung muss erfolgen, bevor das System in Betrieb genommen wird. Um sicherzustellen, dass die Fugen nicht undicht sind, muss der Test durchgeführt werden, bevor sie isoliert und geschlossen werden.

Durchführung des Drucktests

Der Prüfdruck muss 2 Stunden lang aufrechterhalten werden und darf nicht um mehr als 0,2 bar abfallen. Während dieses Zeitraums dürfen keine Lecks auftreten. So bald wie möglich nach der Kaltwasserdruckprüfung ist die Temperatur auf die höchste Warmwassertemperatur zu erhöhen, die den Berechnungen zugrunde lag, um zu prüfen, ob die Anlage auch bei der Höchsttemperatur leckagefrei bleibt.

Wenn die Anlage abgekühlt ist, müssen die Heizungsrohre schließlich auf Undichtigkeiten an den Verbindungsstellen überprüft werden.

Die bereits montierten, aber noch nicht abgedeckten Rohre müssen so mit gefiltertem Wasser gefüllt werden, dass die Luft ausgeschlossen ist. Heizungsrohre müssen mit einem Druck geprüft werden, der dem 1,3-fachen des Gesamtdrucks (statischer Druck) der Anlage entspricht, aber mindestens 1 bar Überdruck an jedem Teil der Anlage beträgt. Es dürfen nur Manometer verwendet werden, die Druckänderungen von 0,1 bar genau anzeigen können. Das Manometer muss an der tiefstmöglichen Stelle der Anlage angebracht werden.

Der Temperaturengleich zwischen der Umgebungstemperatur und der Temperatur des Wassers, mit dem die Rohre gefüllt werden, ist durch eine angemessene Wartezeit nach dem Aufbau des Prüfdrucks zu erreichen. Nach dieser Wartezeit kann es notwendig sein, den Prüfdruck erneut aufzubauen.

Drucktestbericht

Die Prüfung muss in einem Druckprüfungsbericht durch den zuständigen Fachmann unter Berücksichtigung der verwendeten Materialien dokumentiert werden. Die Dichtheit des Systems muss überprüft und bestätigt werden.

Dieser Bericht ist im Download-Center von Uponor Services verfügbar.

<https://www.uponor.com/doc/1120218>



7 Technische Daten

7.1 Uponor PE-Xa Rohre

Mechanische Eigenschaften

Kurztext	Wert	Einheit	Test Norm
Dichte	-	938	kg/m³
Zugfestigkeit	20 °C 100 °C	19-26 9-13	N/mm² N/mm²
E-Modul	20 °C 80 °C	800-900 300-350	N/mm² N/mm²
Ultimative Dehnung	20 °C 100 °C	350-550 500-700	% %
Schlagfestigkeit	-140 °C 20 °C 1000 °C	Keine Ruptur Keine Ruptur	kJ/m² kJ/m² kJ/m²
Feuchtigkeit saufnahme	22 °C	0,01	mg/4 d
Reibung der Rohre	-	0,007	mm
Sauerstoff-Durchlässigkeit Uponor Uponor evalPEX	80 °C	3,6	mg/m²*d
Feuer-Klassifizierung	E		EN 13501-1

Thermische Eigenschaften

Kurztext	Wert	Einheit	Test Norm
Temperaturbereich	-50 bis 95	°C	
Linearer Ausdehnungskoeffizient	20 °C 100 °C	1,4x10 ⁻⁴ 2,05x10 ⁻⁴	m/m·K m/m·K
Erweichungstemperatur	+133	°C	DIN 53460
Spezifische Wärme	2,3	kJ/kg·K	
Koeffizient der Wärmeleitfähigkeit	20 °C	0,35	W/m·K

Gewicht und Volumen

Rohr Dimension AD x s [mm]	Innendurchmesser ID [mm]	Gewicht [kg/m]	Wassermenge [l/m]
SDR 11 (PN 6)			
25 x 2,3	20,4	0,16	0,33
32 x 2,9	26,2	0,25	0,54
40 x 3,7	32,6	0,40	0,83
50 x 4,6	40,8	0,63	1,31
63 x 5,8	51,4	1,00	2,07
75 x 6,8	61,4	1,40	2,96
90 x 8,2	73,6	2,02	4,25
110 x 10	90,0	3,01	6,36
125 x 11,4	102,2	3,90	8,20
SDR 7,4 (PN 10)			
18 x 2,5	13,0	0,12	0,13
20 x 2,8	14,4	0,14	0,16
25 x 3,5	18,0	0,23	0,25
32 x 4,4	23,2	0,37	0,42
40 x 5,5	29,0	0,57	0,66
50 x 6,9	36,2	0,90	1,03
63 x 8,6	45,8	1,41	1,65
75 x 10,3	54,4	2,01	2,32
90 x 12,3	65,4	2,88	3,36
110 x 15,1	79,8	4,31	5,00

Vergleichende Tabellen

PN 6 / SDR 11 Rohre

Uponor PE-Xa Rohr SDR 11		Stahlrohre	
Rohr Dimension AD x s [mm]	Innendurchmesser ID [mm]	DN	AD/ID [mm]
25 x 2,3	20,4	20	26,9/22,9
32 x 2,9	26,2	25	33,7/28,1
40 x 3,7	32,6	32	42,4/37,2
50 x 4,6	40,8	40	48,3/43,1
63 x 5,8	51,4	50	60,3/54,5
75 x 6,8	61,4	65	76,1/70,3
90 x 8,2	73,6	80	88,9/82,5
110 x 10	90,0	100	114,3/107,1
125 x 11,4	102,2	125	139,7/132,5

AD – Außendurchmesser, ID – Innendurchmesser

Die Tabelle zeigt die entsprechenden Abmessungen von PEX- und Stahlrohren.

PN 10 / SDR 7,4 Rohre

Uponor PE-Xa Rohre SDR 7,4		Kupferrohre	
Rohr Dimension AD x s [mm]	Innendurchmesser ID [mm]	DN	AD/ID [mm]
25 x 3,5	18,0	20	22/20
32 x 4,4	23,2	25	28/26
40 x 5,5	29,0	32	35/32,6
50 x 6,9	36,2	40	42/39,6
63 x 8,6	45,8	50	54/51,0
75 x 10,3	54,4	65	64/61
90 x 12,3	65,4	70	76,1/72,1
110 x 15,1	79,8	80	88,9/84,9

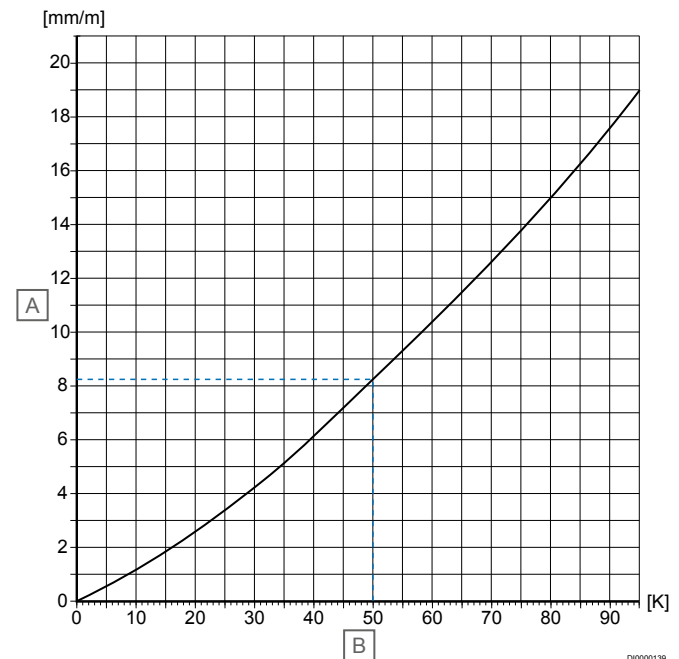
AD – Außendurchmesser, ID – Innendurchmesser

Die Tabelle zeigt die entsprechenden Abmessungen von PEX- und Kupferrohren.

Langfristige Eigenschaften

Uponor PE-Xa Rohre sind seit 1977 vom DVGW typgeprüft. Die Zulassung basiert auf Prüfungen, die von internationalen Prüfinstituten durchgeführt wurden. Belastungstests zeigen, dass das Rohr bei einer Temperatur von 70 °C und einem Druckniveau von 10 bar im Dauerbetrieb eine geschätzte Lebensdauer von mehr als 50 Jahren hat.

Thermische Dehnung



Pos.	Kurztext
A	Veränderung der Länge (mm/m)
B	Temperaturunterschied (K)

Beispiel für die thermische Dehnung eines PE-Xa-Rohrs

Kurztext	Wert
Temperatur bei der Installation	20 °C
Betriebstemperatur	70 °C
Ergebnis	
Temperaturdifferenz	(70 °C – 20 °C) = 50 K
Dehnung (Veränderung der Länge)	8,2 mm/m
Ein 5 m langes Rohr würde sich um 41 mm ausdehnen.	

Trinkwasserleitung

Die zugelassenen PEX-Rohre sind für den Transport von warmem Trinkwasser bis zu 95 °C und einem maximalen Druck von 10 bar geeignet. Das Uponor PE-Xa Rohr wird gemäß EN 15875-2 mit einem Durchmesser/Wanddickenverhältnis SDR von 7,4 hergestellt.

Heizungsrohr

Uponor Heizungsrohre von PE-Xa sind mit einer EVOH-Schicht nach DIN 4726 beschichtet, um Sauerstoffdiffusion zu verhindern. Sie eignen sich daher besonders für die Beförderung von Heizungswasser mit einer Temperatur von bis zu 95 °C und einem maximalen Druck von 6 bar. Das Verhältnis Durchmesser/Wandstärke entspricht SDR 11 und SDR 7,4.

7.2 Klassifizierung der Dienstbedingungen

EN ISO 15875 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Warm- und Kaltwasserinstallationen – Vernetztes Polyethylen (PE-X)

Uponor PE-Xa Rohrsysteme sind nach EN ISO 15875 (Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Warm- und Kaltwasserinstallationen – vernetztes Polyethylen (PE-X)) konzipiert.

Anwendungsklasse	Betriebs-temperatur T _D [°C]	Uhrzeit bei T _D [Jahre]	T _{max} [°C]	Uhrzeit bei T _{max} [Jahre]	T _{mal} [°C]	Uhrzeit bei T _{mal} [Stunden]	Typische Anwendung
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Verteilung von Warmwasser (60 °C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Verteilung von Warmwasser (70 °C)
4 ^b	20	2,5	70	2,5	100	100	Fußbodenheizung und Niedertemperatur-Heizkörper
	Gefolgt von						
	40	20					
	Gefolgt von						
	60	25					
	Gefolgt von (siehe nächste Spalte)						
5 ^b	20	14	90	1	100	100	Hochtemperatur-Heizkörper
	Gefolgt von						
	60	25					
	Gefolgt von						
	80	10					
	Gefolgt von (siehe nächste Spalte)						

a) Um den nationalen Vorschriften zu entsprechen, kann ein Land entweder Klasse 1 oder 2 anwenden.

b) Wenn für eine Klasse mehr als eine Betriebstemperatur angegeben ist, müssen die Zeiten addiert werden, z. B. lautet das Betriebstemperaturprofil für 50 Jahre für Klasse 5: 20 °C für 14 Jahre, gefolgt von 60 °C für 25 Jahre, 80 °C für 10 Jahre, 90 °C für ein Jahr und 100 °C für 100 h.

Hinweis! Für Werte, die über die in der Tabelle angegebenen Werte für T_D , T_{max} und T_{mal} hinausgehen, ist diese Norm nicht anwendbar.

Quelle: EN ISO 15875-1

EN 15632 – Fernwärmerohre – Vorgedämmte flexible Rohrsysteme

Die Uponor Ecoflex vorgedämmten PE-Xa Heizungsrohre (Ecoflex VIP Thermo, Thermo und Varia) und die zugehörigen Systemkomponenten sind gemäß EN 15632 Fernwärmerohre – Vorgedämmte flexible Rohrsysteme – Teil 1 ausgelegt: Klassifizierung, allgemein – Anforderungen und Prüfverfahren und Teil 3: Nicht verklebtes System mit Kunststoffrohren.

Betriebsdruck

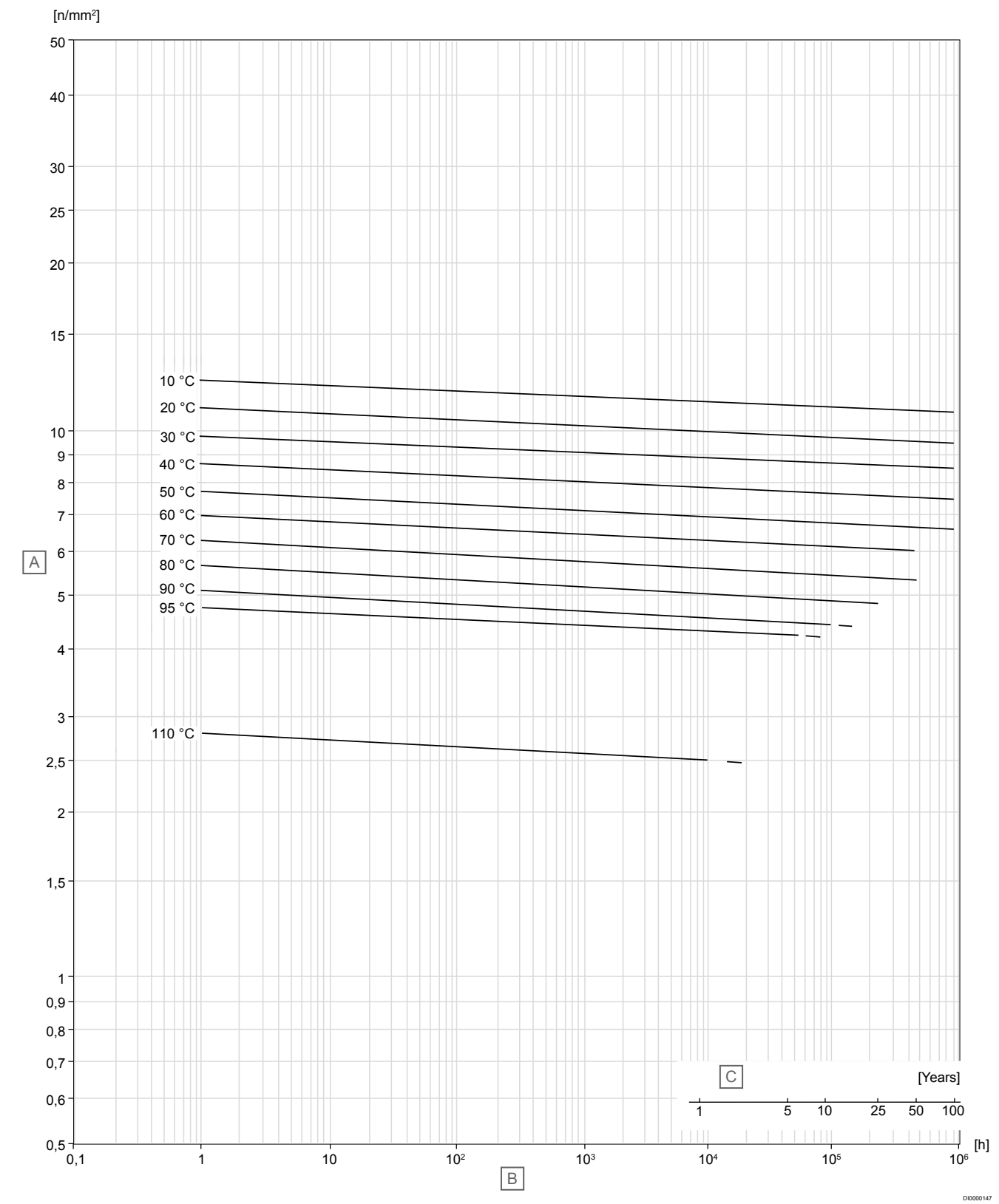
Uponor vorgedämmte PE-Xa Rohrsysteme sind gemäß EN 15632-1 und 3 für einen Dauerbetriebsdruck von 6 bar (SDR 11) und 10 bar (SDR 7,4) ausgelegt.

Betriebstemperaturen und Lebensdauer

Die Uponor vorgedämmten PE-Xa Rohrsysteme nach EN 15632 sind für eine Lebensdauer von mindestens 30 Jahren ausgelegt, wenn sie bei dem folgenden Temperaturprofil betrieben werden: 29 Jahre bei 80 °C + 7760 h bei 90 °C + 1000 h bei 95 °C + 100 h bei 100 °C.

Andere Temperatur/Uhrzeit-Profile können gemäß EN ISO 13760 (Miner's Rule) angewendet werden. Weitere Informationen finden Sie in EN 15632 Teil 3, Anhang A. Die maximale Betriebstemperatur darf 95 °C nicht überschreiten.

Langfristige hydrostatische Druckbeständigkeit von Rohren aus PE-X gemäß EN ISO 15875



Pos.	Kurztext
A	Spannungsintensität [N/mm²] = [MPa]
B	Nutzungsdauer [h]
C	Nutzungsdauer [Jahre]

7.3 Uponor PE-HD Mediumrohre

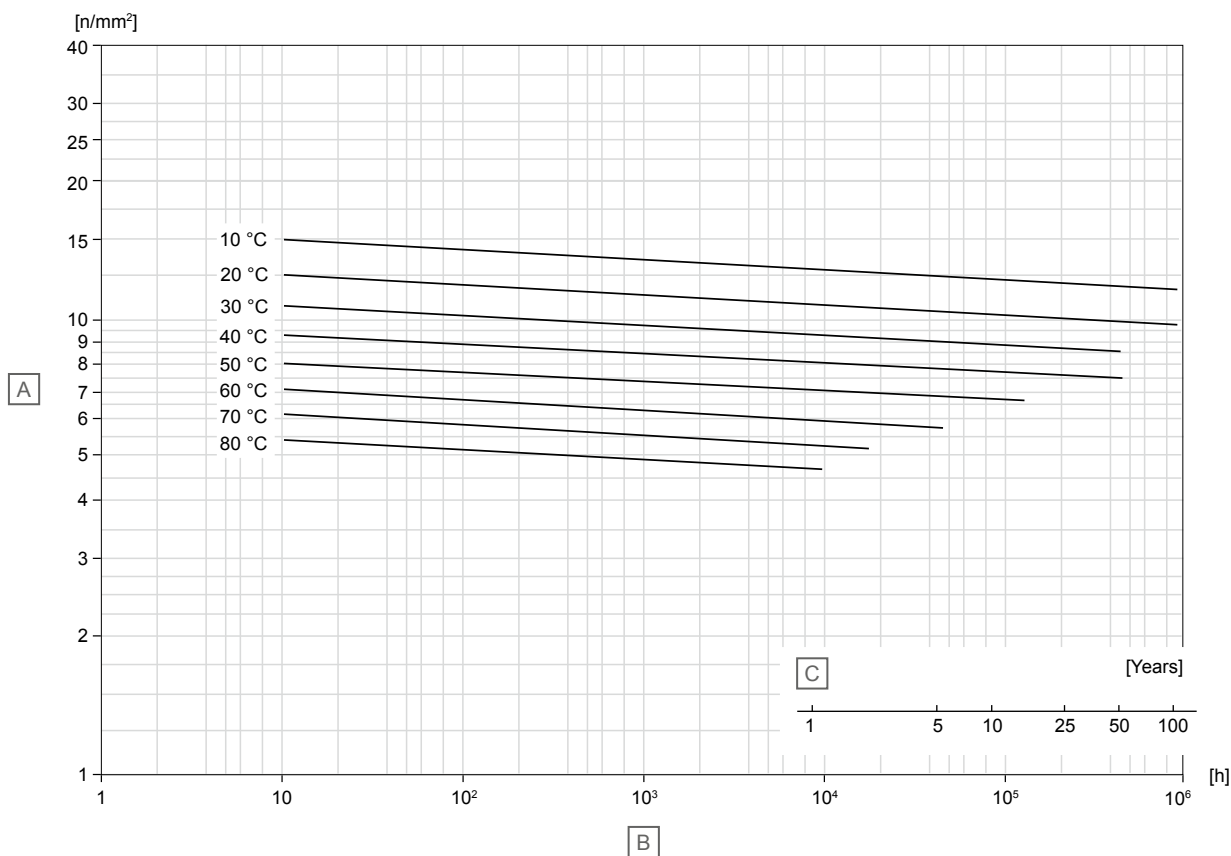
Uponor Ecoflex Supra PE 100 RC Materialeigenschaften

Eigentum	Wert	Einheit	Standard
Dichte bei 23 °C	960	kg/m³	ISO 1183-1, Methode A
Widerstandsfähigkeit gegen langsames Risswachstum	> 65	N/mm²	ISO 18488
Zugdehnung bei Bruch (50 mm/min)	> 600	%	ISO 572-2
Zugspannung bei Streckung (50 mm/min)	25	N/mm²	ISO 572-2
Zugmodul (1 mm/min)	1100	N/mm²	ISO 572-2
Rußgehalt	2 – 2,5	%	ISO 6964
Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C	0,38	W/m-K	DIN 52612
Oxidationsinduktionszeit (210 °C)	> 20	min	ISO 11357-6
Betriebstemperatur	- 10...+ 20 (16 bar)	°C	-
Thermischer linearer Ausdehnungskoeffizient	$1,8 \times 10^{-4}$	1/ °C	DIN 53752
Feuer-Klassifizierung	B2	-	DIN 4102 Teil 2
	E	-	EN 13501 Teil 1

Das Mediumrohr für Uponor Ecoflex Supra, Supra PLUS und Supra Standard Rohre wird aus dem Material PE-HD (PE 100 RC) hergestellt. Die Rohre sind speziell für den Transport von kaltem Trinkwasser und/oder für den Einsatz in Kühlwassernetzen konzipiert.

Das in Supra, Supra Plus und Supra Standard verwendete PE-HD Mediumrohr ist nach DVGW, WRAS, ACS und Instra-Cert für den Transport von Trinkwasser zertifiziert.

Nutzungsdauer: PE100 Mediumrohr



DI0000148

Pos.	Kurztext
A	Spannungsintensität [N/mm²] = [MPa]
B	Nutzungsdauer [h]

Pos.	Kurztext
C	Nutzungsdauer [Jahre]

7.4 Isoliermaterialien

VIP-Isolierung

Eigentum	Wert
Wärmeleitfähigkeit – λ_{10}	< 0,0035 W/m-K
Wärmeleitfähigkeit – λ_{50}	< 0,0042 W/m-K
Betriebstemperatur	-75 – 100 °C (vorübergehend bis zu 130 °C möglich)
Widerstandsfähigkeit gegen Nässe	0 – 70 % relative Feuchte (bis 50 °C)
Druckfestigkeit bei 10 % Kompression	~ 120 kPa gemäß EN 826
Feuer-Klassifizierung	F gemäß EN 13501-1

PE-X Isolierung

Eigentum	Wert
Wärmeleitfähigkeit – λ_{10}	< 0,037 W/m-K
Wärmeleitfähigkeit – λ_{50}	< 0,041 W/m-K
Dichte	~ 28 kg/m ³ , Laut DIN 53420
Zugfestigkeit	28 N/cm ² , Laut DIN 53571
Betriebstemperatur	-40 — +95 °C
Wasseraufnahme	< 1,0 Volumen % Laut EN 489
Feuer-Klassifizierung	B2 nach DIN 4102 E gemäß EN 13501-1
Druckfestigkeit 50 % Verformung	73 kPa Laut DIN 53577
Wasserdampfdurchlässigkeit/ 10 mm Dicke	1,55 g/m ² d Laut DIN 53429

7.5 Material Mantelrohr

Eigentum	Wert
Material	PE-HD
UV-stabilisiert	Ja
Feuer-Klassifizierung	B2 nach DIN 4102 E gemäß EN 13501-1
Dichte	957 – 959 kg/m ³ Laut ISO 1183
Elastizitätsmodul	~ 1000 MPa Laut ISO 527-2

7.6 Elektrische Komponenten

Uponor Ecoflex Supra Standard Funk-Raumfühler ETN4

Kurztext	Wert
Versorgungsspannung	230 V AC ± 10% 50/60 Hz
Standby-Leistung	0,5 Watt
Ausgangsrelais SPST	16 A, ohmsche Last oder 1 A, induktive Last
Unterbrecher	2-polig, 16 A
Kontrolltemperaturbereich (erweitert)	-19,5 bis +70 °C
Kontrolle der Genauigkeit	± 0,4 °C
Bodengrenzbereich	-19,5/+70 °C
Umgebungstemperatur	-19,5/+55 °C während des Betriebs
Nachtabsenkung relativ	-19,5/+30 °C
Nachtabsenkungsregler	1-100 %
Frostschutz Abs.	0–10 °C
Frostschutzregler	1-100 %
Grundsatz der Regulierung	PWM/PI oder EIN/AUS
Gehäuse	IP20
Fühlerelement-Typ	NTC (12K Ω) 3 m max. 100 m
Anzeige	Segment – hintergrundbeleuchtet
Abmessungen (H/B/T)	89,5/52,9/57,3 mm

Supra Standard konstant widerstandsfähiges Kabel

Kurztext	Wert
Äußere Abmessungen	Breite 12 mm Dicke 7 mm
Kleinsten Biegeradius	25 mm
Versorgungsspannung	230 V/400 V
Die maximal zulässige Betriebstemperatur	+70 °C
Max. Installationslänge	Weißes Kabel: (2 x 0,05 Ω /m + Cu) 400 m/230 V oder 700 m/400 V Gelbes Kabel: (2 x 0,48 Ω /m + Cu) 180 m/230 V oder 300 m/400 V
Nennleistung (auf der Oberfläche eines isolierten Metallrohrs +5 °C)	Max. 25 W/m ²

Uponor Ecoflex Supra PLUS Reglereinheit

Kurztext	Wert
Betriebsspannung	230 V AC
Nennleistung	1500 W
Betriebstemperatur	-20 ... +45 °C
Schutzart	IP 23
Bezug der Meldeleuchte	Auf wirksamen Teil
Einstellbereich mit Thermostat	0 ... 10 °C
Einstellbereich mit Schaltuhr	10 % ... 100 %
Länge des Sensorkabels	10 m
Widerstands werte/sensor	T °C
	R kΩ
	0
	29
	5
	23
	10
	18
	15
	15
	20
	12
	25
	10

Supra PLUS Selbstregulierendes Frostschutzkabel

Kurztext	Wert
Äußere Abmessungen	Breite 12,5 mm Dicke 5,2 mm
Kleinsten Biegeradius	13 mm
Versorgungsspannung	230 V
Die maximal zulässige Betriebstemperatur	Kontinuierlich 65 °C Momentan 85 °C
Max. Installationslänge	100 m 10 A 150 m 16 A
Nennleistung (auf der Oberfläche eines isolierten Metallrohrs +5 °C)	10 W/m²



Uponor GmbH

Industriestraße 56
D-97437 Hassfurt

1134464 v3_01_2024_DE
Production: Uponor/SKA

Uponor behält sich im Rahmen seiner kontinuierlichen Entwicklungs- und Verbesserungsarbeit das Recht auf Änderungen an Spezifikationen der enthaltenen Komponenten ohne vorherige Ankündigung vor.



www.uponor.com/de-de